

일본의 사이버안보 강화 전략: 일본형 능동적 사이버 방어 도입과 정책적 함의*

이상현**

- I. 서론
- II. 일본형 능동적 사이버 방어와 도입배경
- III. 입법 과정과 핵심 쟁점
- IV. 결론: 향후 과제 및 정책적 함의

요약

본 연구는 2025년 5월 일본 국회를 통과한 '능동적 사이버 방어(ACD)' 관련 법안을 중심으로 일본 사이버 안보 정책의 패러다임 변화를 분석하고, 한국에 미치는 정책적 시사점을 도출하였다. 일본은 2022년 「국가안전보장전략」 개정을 기점으로 기존의 수동적·방어적 체계에서 탈피하여 미·유럽 수준의 공세적 대응 능력을 확보하기 위한 법적·제도적 정비를 추진해 왔다.

일본형 능동적 사이버 방어 모델은 미국의 '전방 방어(Defend Forward)' 개념을 수용하면서도, 국내법적 한계와 평화헌법 기초를 고려하여 독자적인 운용 제한 규정을 마련했다는 점이 특징이다. 입법 과정에서 핵심 쟁점이 되었던 헌법 제21조(통신의 비밀) 위배 논란은 '공공복리'를 근거로 한 필요 최소한의 제약 논리를 통해 해결을 모색하였으며, '액세스·무해화' 조치의 주권 침해 우려는 국제법상 '긴급피난' 법리를 적용하여 대응하였다.

결론적으로 일본의 이번 입법은 동북아 사이버 안보 지형의 중대한 변화를 의미하며, 이는 한국에 대해 공세적 사이버 방어의 법적 근거 마련, 국가 차원의 시킨트(SIGINT) 역량 강화, 그리고 민주적 통제 시스템 구축이라는 시급한 정책적 과제를 제시하고 있다.

핵심어: 사이버 안보, 능동적 사이버 방어, 사이버 안보 전략, 사이버 인텔리전스, 일본의 국가안
정보장전략(NSS)

* 이 글은 2025년 "디지털 전환과 한미일 사이버안보 협력"을 주제로 한국사이버안보학회에서 수행한 연구용
결과물을 수정 보완한 것임.

** 대전대학교 군사학과·충남대학교 정치외교학과 강사

I. 서론

일본의 사이버 안보 전략은 2014년 ‘사이버 시큐리티 기본법(이하 기본법)’ 제정을 계기로 중대한 전환점을 맞이하였다.¹⁾ 이 기본법을 토대로 하여 2015년에는 사이버 안보 정책의 컨트롤타워라 할 수 있는 사이버 시큐리티 전략본부(이하 전략본부) 그리고 전략본부의 사무국으로 사이버안보 관련 정책의 기획·입안 및 종합조정을 담당하는 내각사이버 시큐리티 센터(NISC)가 각각 내각과 내각관방에 설치되었다. 일본의 사이버 안보 중장기 로드맵인 「사이버시큐리티전략」이 3년 주기로 수립되기 시작한 것 역시 기본법이 시행된 2015년부터다.

이후 일본의 사이버 안보 전략은 외교와 국방의 영역을 중심으로 구체화되었다.²⁾ 먼저 사이버 분야 외교를 담당하는 외무성은 ①유엔 등 다자무대에서의 룰·규범의 형성·심화 추진, ② 「public attribution」 실시 등 사이버공격 역지를 위한 대응, ③아세안 국가들을 중심으로 한 역량강화지원, 그리고 이러한 활동을 효과적으로 추진하기 위한 ④국제연대 등 4가지 축을 중심으로 자유롭고 공정하며 안전한 사이버 공간을 확보하기 위한 외교를 적극 추진하였다.³⁾ 방위성 및 자위대는 동맹국인 미국과의 사이버 연대 강화를 통한 대응능력 향상을 꾀하였으며, 그 결과 2019년 4월 열린 미일안보협의위원회(2+2)에서는 일정한 경우 미국의 대일 방위의무를 규정한 미일안보조약이 일본에 대한 사이버 공격에도 적용될 수 있다는 점을 확인하는 성과를 거두기도 하였다.⁴⁾

그럼에도 불구하고 국제적 공신력을 인정받는 국제기구 또는 연구기관이 발표하는 사이버 역량 평가에서 일본에 대한 평가는 평가지수에 따라 극명하게 갈라진다. 일본은 국제전기통신연합(ITU)이 2021년 발표한 국제사이버보안지수(Global Cybersecurity Index, GCI) 평가에서 법, 조직, 기술 역량, 국제협력 등의 분야에서 높은 평가를 받은 반면⁵⁾ 사이버 공격 및 방어 역량, 사이버 인텔리전스(Cyber Intelligence) 등 군사안보 분야를 중시하는 영국 국제전략연구소(IISS) 등의 사이버 역량 평가에서는 하위그룹으로 분류되면서 이 분야의

1) 이상현, “일본의 사이버안보 수행체제와 전략,” 『국가안보와전략』 제19권 1호(2019).

2) 이상현, “사이버 위협에 대한 일본의 대응: 사이버 외교와 사이버 방위,” 『국가전략』 제25권 2호(2019).

3) 外務省, “サイバーセキュリティ:日本のサイバー分野での外交.” (2025.10.27.).
<https://www.mofa.go.jp/mofaj/annai/page5_000250.html>(검색일: 2025.12.19)

4) 防衛省, 『令和6年度 防衛白書』(2024), pp. 186-187.

5) International Telecommunication Union, *Global Cybersecurity Index 2020*. ITU Publications, (2021), pp. 25~29. 일본은 순위제에서 등급제로 바뀐 2024년 제5차 GCI 평가에서도 5개 등급 중 최상위 등급인 1등급을 달성하였다. International Telecommunication Union, *Global Cybersecurity Index 2024*. ITU Publications (2024), p. 24.

사이버 역량이 여전히 취약하다는 점이 밝혀졌다. 이를 우려한 미국은 2020년대에 들어와 일본의 사이버 역량을 미일 동맹의 최대 약점으로 지목하며 ‘마이너리그’ 수준의 역량을 ‘메이저리그’ 수준으로 격상시킬 것을 요구하였다.

이러한 배경하에서 일본 정부가 추진한 것이 능동적 사이버 방어의 법제화이다. 일본은 2022년에 발표된 『국가안전보장전략』에서 무력공격에 이르지 않더라도 국가, 중요 인프라 등에 대한 안보상의 우려를 야기하는 중대한 사이버 공격의 우려가 있을 경우 이를 미연에 방지하기 위해 능동적 사이버 방어를 도입한다는 선언과 함께 사이버 안보 분야 대응능력을 미국 및 유럽 주요국과 동등 또는 그 이상으로 향상시킨다는 야심찬 목표를 설정하였다. 그리고 이로부터 2년 여가 지난 2025년 5월 사이버 공격에 대한 선제적 대응을 규정한 능동적 사이버 방어 관련법이 일본 국회를 통과하였다. 부족하나마 이번 법안의 통과로 인해 일본은 종래의 국내 네트워크에 대한 수동적 방어에서 탈피하여 사이버 공간의 위협을 선제적으로 제압하는 능동적 방어가 가능해졌다. 이로써 헌법 9조의 전수방위 원칙 및 헌법 21조의 통신비밀 보호 원칙에 의해 제약을 받아 왔던 일본의 사이버안보 정책은 중대한 전환점을 맞이하게 되었다.

이 글에서는 일본이 능동적 사이버 방어체계 도입을 결정한 배경을 살펴보고 법제화를 위한 국내 입법과정을 검토하고자 한다. 이를 통해 일본 헌법이 보장하는 통신 비밀 보호와의 정합성 문제 및 타국에 대한 주권침해 문제를 일본 정부가 어떻게 극복했는지 고찰하고 이것이 동북아 안보 지형 및 한국의 사이버 안보 법제화에 주는 시사점을 도출하는데 그 목적이 있다.

일본의 능동적 사이버 방어 도입과 관련한 선행연구는 크게 법 제도 분야 연구와 전략 및 정책분야 연구로 나눌 수 있다. 법제도 분야의 대표적인 선행연구로는 구로사키 마사히로(黒崎将広, 2023)⁶⁾, 하라다 유(原田有, 2025)⁷⁾의 연구가 있다. 이들 연구는 능동적 사이버 방어가 국제법상 명확하게 확립된 개념이 아니기 때문에 주권침해의 논란을 피하고 국제법상 무력행사로 간주되지 않도록 유의해야 함을 논하고 있다, 그리고 이를 위해서는 대응 조치(Countermeasure)나 긴급피난(Necessity)과 같은 위법성 조각 사유를 전략적으로 활용하여 합법성을 확보해야 함을 강조한다.

전략 및 정책분야의 의미있는 연구로는 이정환(2024)⁸⁾과 모치나가 다이(持永大, 2024:

6) 黒崎将広, “能動的サイバー防御の国際法枠組み: 武力未滿と違法性阻却による正当化の可能性,” 『国際問題』 No. 716 (2023).

7) 原田有, “能動的サイバー防御の地平: 国際法上の可能性と取りうる措置の選択,” 『安全保障戦略研究』 第5巻 第2号 (2025).

Mochinaga Dai 2024)⁹⁾, 심혜인·김지영(2025)¹⁰⁾의 연구가 있다. 이정환은 일본의 능동적 사이버 방어 도입이 미국 중심의 국제 표준(Global Standard)에 맞추려는 시도를 지적하는 한편으로, 일본 특유의 '전수방위' 원칙과 충돌하는 지점을 심도 있게 다루었다. 모치나가 다이는 일본이 2022년 「국가안전보장전략(NSS)」을 통해 능동적 사이버 방어 개념을 도입하며 전략적 전환을 도모하고 있지만 이를 위해서는 통신비밀 유지와 관련된 헌법 및 법률 개정, 민관협력 체계 구축 등 복합적인 과제를 해결할 필요가 있다는 점을 논하였다. 심혜인·김지영은 일본의 능동적 사이버 방어 도입을 기존의 수세적 방위에서 탈피하여 미일 전략적 연대를 강화하고 보통국가로 나아가는 과정으로 평가하였다. 이 연구는 미국 주도의 국제표준에 대한 고찰을 통해 일본 특유의 능동적 사이버 방어 개념에 대한 정의를 내리고 입법 과정에서 일본 정부가 당면한 국내법 및 국제법적 딜레마를 어떻게 극복하였는지를 고찰한다는 점에서 선행연구와 차별화된다.

이 글은 다음과 같이 구성되었다. 먼저 II절에서는 일본 특유의 능동적 사이버 방어 개념에 대한 이론적 검토와 도입 배경에 대해서 살펴보았다. 이어지는 III절에서는 관련법안의 수립과정과 법안심의에 있어서의 주요 쟁점 그리고 법안의 주요 내용에 대해서도 검토하였다. 결론인 IV절에서는 향후 과제와 정책적 시사점을 제시하였다.

II. 일본형 능동적 사이버 방어와 도입 배경

1. 능동적 사이버 방어에 대한 이론적 검토

가. 능동적 사이버 방어의 정의 및 특징

“Active Cyber Defense(이하 ACD)”라는 용어가 미국정부의 공식문서에서 등장하는 것은 버락 오바마(Barack Obama) 행정부 시기인 2011년 미 국방부가 발표한 ‘사이버 공간에서의 운영전략(Strategy for Operating in Cyberspace)’이란 문서가 처음이다. 이 전략 문서에서 미 국방부는 네트워크 및 시스템 방어를 위해 실시해야 할 4가지 대응책의 하나로

8) 이정환. “일본의 능동적 사이버방어(ACD) 수용과 전수방위 원칙,” 『일본공간』 제35호 (2024).

9) 持永大. “日本版能動的サイバー防衛の展開と課題,” 『国際安全保障』 第52巻 第2号 (2024); Mochinaga, Dai. “Rising sun in the cyber domain: Japan’s strategic shift toward active cyber defense,” *The Pacific Review*, Vol. 38, No.2 (2024).

10) 심혜인·김지영. “일본의 능동적 사이버 방어 전략의 형성과 전개: 러시아-우크라이나 전쟁 이후 ACD 도입과 미일 전략적 연계를 중심으로,” 『국가전략』 제31권 3호 (2025).

ACD를 제시하고 있는데 그 내용은 다음과 같다.

“국방부는 국방부의 네트워크와 시스템에 대한 침입을 막고 네트워크와 시스템에서 적대적 행위를 무효화하기 위해 ACD를 도입했다.(중략) 센서, 소프트웨어 및 인텔리전스를 사용하여 악의적인 행위가 네트워크 및 시스템에 영향을 미치기 전에 탐지하고 차단한다.”¹¹⁾

요컨대 미 국방부는 ACD를 위협과 취약성을 발견하고 사이버 공격을 탐지하고 분석하며 피해를 완화하기 위한 실시간 노력으로 정의하고 있음을 알 수 있다. 그리고 그 핵심은 미 국방부 자체의 네트워크와 시스템에 대한 선제적인 대응책의 일환으로 ACD를 운영하되 위협정보에 대한 사전탐지를 위해서 인텔리전스를 활용하고 있다는 것으로 공격적인 조치에 대한 언급은 찾아볼 수 없다.¹²⁾ 이처럼 ACD는 국방부의 네트워크에 대한 대응책에서 비롯된 것이었지만 이후 정부기관, 방위산업, 중요 인프라 및 산업계 전반에 대해 폭넓게 적용되는 개념으로 확대되었다.¹³⁾

이러한 ACD개념을 한 단계 발전시킨 것이 2016년 조지 워싱턴 대학의 사이버 국토안보 센터(CCHS)에서 실시한 프로젝트이다. 이 프로젝트는 데니스 블레어(Dennis C. Blair) 전 국가정보장 및 마이클 체르토프(Michael Chertoff) 전 국토안보부(DHS) 장관 등 사이버안보 관련 기관장을 역임한 고위인사가 참가하였다는 점에서 그 권위를 확인할 수 있다.

〈표 1〉 George Washington 대학 프로젝트의 ACD 정의

유형	내용
수동적 방어	1. 기본적인 보안관리(리스크 저감대책), 방화벽(firewalls), 바이러스 백신(antivirus), 패치관리(patch management), 스캔(scanning), 감시(monitors) 등
능동적 방어	<ul style="list-style-type: none"> • 정보공유(Information Sharing) • 지연기술(Tarpits), Sandboxes, 허니팟(Honeypots)의 활용 • 거부와 기만(Denial and Deception) • 위협 헌팅(Hunting) • 발신기(Beacons): 정보절취처에서 정보소유자에 위치통지

11) DoD. “Department of Defense Strategy for Operating in Cyberspace.” (July 2011), p. 6. <https://csrc.nist.gov/CSRC/media/Projects/ISPAB/documents/DOD-Strategy-for-Operating-in-Cyberspace.pdf> (검색일: 2025.12.21)

12) 茂田忠良. “米国ACD・Defend Forwardとシグント機関の役割：日本『能動的サイバー防衛』と対比して,” 『警察政策学会資料』 第134号 (2024), p. 32.

13) 佐々木勇人. “『積極的サイバー防衛』とは何か:より具体的な議論に向けて必要な観点について” (2022/09/21), <<https://blogs.jpCERT.or.jp/ja/2022/09/active-cyber-defense.html>> (검색일: 2025.12.26)

유형	내용
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beacons: 상대 네트워크에 관한 정보 제공 ▪ 심층 웹(Deep Web), 다크 넷(Dark Net)에서의 정보수집(Intelligence Gathering) ▪ Botnet 정지조치(Takedowns) ▪ 제재, 기소, 무역구제(상쇄관세 및 수입제한 등)를 통한 정책조정 ▪ 방위목적의 랜섬웨어에 의한 반격 ▪ 상대로부터 정보자산을 회수하는 구출 활동(Rescue Missions)
사이버 공격	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 역해킹(Hacking back), 접근권한 없이 상대 네트워크 또는 정부 파괴/혼란을 목적으로 실시되는 사이버 행위 등

출처: "Into the Gray Zone: The Private Sector and Active Defense Against Cyber Threats." Center for Cyber and Homeland Security, George Washington University, October 2016.
(<https://cpb-us-e2.wpmucdn.com/wordpress.auburn.edu/dist/8/7/files/2021/01/into-the-gray-zone.pdf>)

이 보고서는 ACD를 자신의 네트워크 안에서의 대책인 수동적 방어와 공격자의 네트워크 안에서 실시되는 사이버 공격 사이에 위치하는 다양한 조치로 정의하였다. 예컨대 수동적 방어는 방화벽의 설정, 바이러스 백신 프로그램의 설치 등과 같이 자신의 네트워크 안에서의 대책이며, 사이버 공격은 자신의 네트워크 외부에서 실시되는 조치로 해킹이나 상대 네트워크의 파괴 및 혼란의 목적으로 실시되는 사이버 활동이 여기에 해당한다. 반면 ACD에는 위협에 관한 정보의 공유, 가짜 정보 유포를 통해 공격자에게 혼란을 주는 기만, 해커들이 이용하는 다크 넷(Dark Net)에서의 정보수집 등 수동적 방어에 가까운 것부터, 악성 코드에 감염된 컴퓨터를 식별하여 네트워크와의 연결을 차단하는 행위, 공격자와 배후 정부를 대상으로 한 경제 및 금융 제재, 공격자의 네트워크에 침입하여 절취당한 정보를 회수하는 구출 행위 등 사이버 공격에 가까운 것까지 폭넓은 조치가 포함된다.¹⁴⁾

미국과 더불어 사이버 선진국인 영국의 경우 2016년 발표한 국가사이버안보전략(National Cyber Security Strategy)에 ACD가 반영되었는데 그 내용은 다음과 같다.

“ACD는 네트워크나 시스템을 강화하여 공격에 대한 방어력을 강화하는 보안 조치를 구현하는 원칙이다. 민간 영역에서 능동적 사이버 방어는 일반적으로 사이버 보안 분석가가 네트워크에 대한 위협을 파악하고, 이러한 위협에 대해 선제적으로 대응하거나 방어하기 위한 조치를 고안하고 실행하는 것을 의미한다. 정부는 이러한 원칙을 보다 대규모로 적용하기로 결정했다. 정부는 고유한 전문성, 역량, 그리고 영향력을 활용하여 사이버 위협에 대응하기 위해 국가 사이버 안보에 획기적인 변화를 가져올 것이다. 우리가 방어하려는 ‘네트워크’는 영국 사이버 공간 전체이다.¹⁵⁾

14) 原田有(2025), p. 159-160

15) United Kingdom, *National Cyber Security Strategy 2016-2021*, pp. 33-35.

요컨대 영국이 정의하는 ACD의 핵심적인 내용도 네트워크에 대한 위협정보의 사전파악과 자국 네트워크 상에서의 대응조치이며 어디까지나 방어적인 활동이지 공격적인 조치를 포함하지 않는다는 점에서 앞서 언급한 미국의 정의와 유사함을 알 수 있다.

한 가지 주목할 점은 영국의 전략에는 사이버 위협에 대한 적극적 방어를 수행할 기관으로 신호정보(SIGINT: Signal Intelligence 이하 시긴트) 전문 정보기관인 정부통신본부(GCHQ: Government Communications Headquarters) 산하의 국가 사이버 보안 센터(NCSC: National Cyber Security Centre)의 역할에 대해 언급하고 있다는 사실이다. 이를 통해 미국의 경우도 정책문서의 경우 위협정보의 사전파악을 위해 인텔리전스를 활용한다고만 되어 있지만, 여기서 말하는 인텔리전스가 미국의 시긴트 정보기관인 국가안보국(NSA: National Security Agency)의 활동을 통해 얻어진다는 점을 유추해 볼 수 있다. 참고로 NSA는 표적 시스템에 대한 접근을 확보하거나 표적 시스템에서 데이터를 취득하는 컴퓨터 네트워크 탐색 활동(Computer Network Exploitation: CNE)을 통해 위협정보를 수집한다.

한편 미국은 트럼프 행정부 시기인 2018년 미 국방부가 발표한 사이버 전략(DoD Cyber Strategy)을 통해 'Defend Forward'라고 하는 새로운 개념을 도입하였다.¹⁶⁾ 2018년 전략은 'Defend Forward'와 관련하여 무력분쟁 수준에 이르지 않은 것을 포함한 악의적인 사이버활동(malicious cyber activity)이나 위협이 목표에 도달하기 전에 그 발원지(공격자의 네트워크)에서 파괴 또는 저지하기 위해 전방에서 활동하는 것으로 정의하였다. 미국을 표적으로 하는 국외 사이버 공격자에 대해 종래의 방어적인 대응에서 탈피하여 보다 적극적인 대처를 해나가겠다는 방침을 천명한 것이다. 그 배후에는 종래의 자국 네트워크 내에서의 방어적인 ACD로는 고도화되고 전문화되는 사이버 위협을 모두 막아낼 수 없다는 인식이 자리잡고 있다.¹⁷⁾ 즉, 자국 네트워크 내의 방어적 대응만으로는 러시아, 중국, 북한, 이란 등 위협 주체의 고도화된 공격을 차단하는 데 한계에 봉착했으며, 이에 따라 적대 세력의 네트워크 전방에서 작전을 전개해야 할 필요성이 대두된 것이다. 이와 관련하여 시게타 타다요시(茂田忠良)는 2020년대 들어 미국의 사이버안보 관련 정책문서에서 ACD란 용어가 사용되지 않는다는 점을 근거로 하여 2018년 이후 미국의 사이버안보 대책은 ACD에서

https://data.parliament.uk/DepositedPapers/Files/DEP2016-0790/National_Cyber_Security_Strategy_v20.pdf (검색일: 2025.12.20)

16) Department of Defense. "Summary: Department of Defense Cyber Strategy 2018." (September 19, 2018), p. 1. <https://dodcio.defense.gov/Portals/0/Documents/Library/CyberStrategy2018.pdf> (검색일: 2025.12.20)

17) 江崎道朗, 茂田忠良. 『シギント: 最強のインテリジェンス』 東京: ワニブックス (2024), p. 333.

‘Defend Forward’로 이행하였다는 점을 지적한다.¹⁸⁾

Defend Forward의 대표적인 사례가 美 사이버군(USCYBERCOM)에 의해 실시되고 있는 헌트 포워드 작전(Hunt Forward Operations: HFOs)이다. HFOs는 일명 우호국의 네트워크에서 美 사이버군이 실시하는 악성코드 사냥이라고도 불린다.¹⁹⁾ 美 사이버군의 HFOs팀은 초청받은 우호국에 파견되어 호스트 국가의 네트워크 상의 악성코드를 검출하고 시스템의 취약성과 외부의 침입여부 등을 조사한다. 이러한 활동은 우호국의 네트워크 방어에 도움을 줄 뿐만 아니라 미국 또한 위협국의 악성코드를 조기에 확보함으로써 미래의 사이버 위협으로부터 자국 네트워크를 지켜내기 위한 지식을 획득할 수 있게 된다. 실제로 美 사이버군은 2022년 발발한 러시아 우크라이나 전쟁에서 美 해군 및 해병대의 사이버 전문 기로 구성된 사이버 국가 임무부대(Cyber National Mission Force)가 우크라이나 정부의 초청으로 사상 최대의 HFOs를 실시하였다.²⁰⁾

나. 일본 특유의 능동적 사이버 방어 개념

능동적 사이버 방어 도입을 선언한 2022년 「국가안전보장전략」은 능동적 사이버 방어와 관련하여 “무력공격에는 이르지 않지만, 국가, 중요 인프라 등에 대한 안보상의 우려를 야기시키는 중대한 사이버 공격의 우려가 있는 경우, 이것을 미연에 배제 또는 이러한 사이버 공격이 발생한 경우의 피해 확대를 방지하기 위한 제반 활동”으로 규정하고 있다.²¹⁾ 그리고 이를 구체적으로 실현하기 위한 조치로써 “국가, 중요 인프라 등에 대한 안보상의 우려를 초래하는 중대한 사이버 공격에 대해 가능한 한 미연에 공격자의 서버 등에 침입·무해화가 가능하도록 정부에 대해 필요한 권한이 부여되도록 한다”라고 하여 액세스·무해화 조치를 도입할 것임을 명확히 하고 있다.

여기서, 앞서 언급한 미국과 영국에서 도입한 ACD와 일본의 2022년 「국가안전보장전략」이 규정하는 능동적 사이버 방어와의 차이에 유념할 필요가 있다. 물론 일본의 경우 능동적 사이버 방어는 바이러스 백신 프로그램이나 방화벽 설치와 같은 수동적 방어로는 대처할 수 없는 위협의 증대를 배경으로 등장한 개념이라는 점에서 미국과 영국의 ACD 개념과 일치한다. 다만, 공격자의 네트워크에 침입하여 사이버 공격을 할 수 없는 상태로 만드는 침입·

18) 茂田忠良(2024), p. 38.

19) 江崎道朗, 茂田忠良(2024), p. 338.

20) 住田和明. “사이버 공격대처를めぐる諸課題”『新領域安全保障：サイバー・宇宙・無人兵器をめぐる法的課題』東京：ウェッジ(2023).

21) 内閣官房. 『国家安全保障戦略』(2022.12), pp.21-22.

무해화 조치는 영미 양국의 ACD에는 포함되지 않는 행위이다. 액세스·무해화 조치는 2018년 미국의 정책문서에 등장하는 'Defend Forward'에 해당하는 행위인 것이다²²⁾. 그렇다고 봤을 때 일본이 제시한 능동적 사이버 방어는 미국과 영국에서 등장한 ACD 개념에 공격적인 대응조치를 포함하는 것으로 그 개념이 확대된 것으로 볼 수 있다.

단, 주목할 점은 일본은 사실상 'Defend Forward'와 결합한 독자적인 능동적 사이버 방어 개념을 도입하더라도 실제 운용 면에서는 상당한 제한을 두고 있다는 사실이다. 이는 2025년 3월 18일 중의원 본회의에 출석한 이시바 시게루(石破茂) 총리의 발언을 통해서도 확인할 수 있다. 이시바 총리는 "액세스 무해화 조치는 공공질서 유지의 관점에서 경찰권의 범위내에서 필요 최소한도에서 실시되는 것이며 공격 서버 등에 액세스하여 부정 프로그램을 무해화하는 조치 등을 상정하고 있다. 조치 대상이 되는 서버 등에 대해 물리적 피해나 기능 상실 등 그 본래 기능에 큰 영향을 주는 것은 상정하고 있지 않다. 따라서 해당 조치는 인명 살상 또는 기물 파괴와 같은 전투행위에는 해당하지 않으며 헌법 9조가 금지하는 무력 행사에 해당하는 것이 아니다"고 하여 어디까지나 무해화 조치는 한정적으로 실시될 것임을 명확히 하였다.²³⁾ 이는 평화헌법과의 정합성을 고려한 법적 딜레마에 대한 일본식 해법으로 풀이된다. 2015년 평화안전법제 수립 당시에도 일본 정부는 필요최소한도라는 원칙에 입각하여 집단적 자위권의 전면 허용 보다는 제한적 허용을 채택한 전례가 있다.²⁴⁾

2. 능동적 사이버 방어체계의 도입 배경

일본 정부는 앞서 언급한 것처럼 2022년 12월 발표한 「국가안전보장전략」을 통해서 종래의 수동적 대응에서 탈피하여 능동적 사이버 방어를 도입할 것을 명시하였다. 이를 통해 국가가 사이버 공간을 상시 감시하며 정보를 수집하고 무력공격에 이르지 않지만 정부기관 및 중요 인프라에 대한 중대한 사이버 공격의 우려가 있을 경우 피해를 미연에 방지하겠다는 의지를 명확히 하였다.

당시 일본의 법제도 하에서는 무력공격의 일환으로 사이버 공격을 받았을 때만 자위권을 발동할 수 있으며, 방어대상은 오로지 방위성 및 자위대의 네트워크에 한정되었다. 그러나 능동적 사이버 방어 도입을 선언함으로써 무력공격에 해당하지 않는 회색지대의 사이버 공

22) 茂田忠良(2024), p. 33.

23) 第217回国会衆議院本会議[第9号] (2025.3.18.) <国会議事録検索システム>
<<https://kokkai.ndl.go.jp/#/detail?minId=121705254X00920250318¤t=1>> (검색일: 2025.10.30)

24) 千々和泰明, 『戦後日本の安全保障: 日米同盟, 憲法9条からNSCまで』中公新書(2022), pp. 80-85.

격일지라도 사전에 공격자의 서버에 접근하여 무해화하는 것이 가능해진 것이다. 일본이 능동적 사이버 안보 도입을 결정한 배경으로는 아래의 3가지를 들 수 있다.

가. 사이버 위협의 악화 및 고도화

최근 사이버 위협이 고도화되면서 정부기관 및 중요 인프라를 겨냥한 사이버 공격이 잇따라 발생하고 있으며 국가의 관여가 의심되는 사례도 등장하는 등 일본을 둘러싼 사이버 위협은 해를 거듭할수록 고조되고 있다. 예컨대 정부기관에 대한 사이버 공격 사례로 대표적인 것이 2020년 가을에 발생한 중국의 일본 방위성 네트워크 해킹사건이다.²⁵⁾ 이 사건은 중국인민해방군 해커가 일본 방위성의 방위기밀을 다루는 컴퓨터 시스템에 침입한 것을 미국방부 소속 정보기관인 NSA가 발견한 것으로 매튜 포팅저(Matthew Pottinger) 대통령 부보좌관과 폴 나카소네(Paul Nakasone) NSA 국장 겸 사이버군 사령관이 방일하여 일본에 통보하면서 알려지게 되었다.²⁶⁾ 문제 해결을 위해 나카소네 사이버군 사령관은 Hunt Forward 팀의 파견을 타진하였으나 자국 네트워크에 외국군이 들어가는 것을 우려한 일본은 국내법의 미비를 내세워 거절하였고, 결과적으로는 일본측이 취약성 평가를 실시하고 NSA와 사이버 군이 평가 결과를 검증하는 형태로 일단락 되었다.²⁷⁾

중요 인프라에 대한 사이버 공격 사례도 다수 발생하고 있다. 2021년과 2022년에는 도쿠시마현(徳島県)과 오사카부(大阪府)의 의료기관에서 신규 외래의 접수가 정지되거나 전자 진료기록 카드를 볼 수 없게 되는 사태가 발생했다. 2023년 7월 4일에는 랜섬웨어 공격으로 인해 나고야항 터미널 시스템이 마비되어 3일간 컨테이너 반출입이 정지되는 등 물류에 큰 영향을 주었고, 2024년 말에는 항공사나 금융기관에 대한 사이버 공격이 발생하여 사회경제활동에 큰 영향을 주었다.²⁸⁾

이렇듯 기술적으로 고도화되는 사이버 공격에 대해 기존의 네트워크 보안을 강화하는 수동적인 방어만으로는 대응할 수 없는 현실에 직면하게 된 것은 일본정부가 능동적 사이버 방어의 도입을 결정하는 큰 요인 중 하나로 작용하였다.

25) Ellen Nakashima. "China hacked Japan's sensitive defense networks, officials say," The Washington Post, (August 8, 2023).
(<https://www.washingtonpost.com/national-security/2023/08/07/china-japan-hack-pentagon/>)
(검색일: 2025.4.30)

26) "「日米同盟の最大の弱点」 能動的サイバー防御導入の背景に米国の圧力" 『朝日新聞』 (2025.3.21).

27) 森秀勲. "サイバー攻撃の脅威とサイバー安全保障：能動的サイバー防御の制度構築に向けた課題", 『立法と調査』 第462号 (2023), pp. 117-118.

28) "国内外のサイバー攻撃事例" 『日本経済新聞』 (2025.2.7).

나. 동맹국 미국의 경고

2020년대에 들어 동맹국인 미국은 일본이 직면한 사이버 위협에 대해 경고하고 미일안보 협력 강화 차원에서 사이버 안보 역량을 강화해 줄 것을 요청하였는데, 이는 일본이 능동적 사이버 방어 도입을 결정하는데 큰 영향을 주었다. 2020년 가을 美 국방부 소속 정보기관인 NSA가 일본 방위성 컴퓨터 시스템에 대한 중국 인민해방군 해커의 침입 사실을 일본 정부에 통보한 것은 앞서 설명한 대로다. 당시 로이드 오스틴(Lloyd J. Austin) 美 국방장관은 일본의 네트워크 안보가 강화되지 않을 시에는 고도의 군사작전 관련 데이터 공유가 지연될 수 있다는 점을 일본측에 경고했다고 한다.²⁹⁾ 「국가안전보장전략」이 채택되기 전인 2022년 4월에는 데니스 블레어(Dennis Blair) 전 국가정보국(DNI) 국장이 자민당의 초청으로 일본을 방문하였다. 블레어는 자민당 본부에서 열린 강연에서 일본의 사이버안보는 마이너리그이고 미일동맹의 최대약점이며, 일본의 사이버방어 능력은 미국의 동맹국 가운데 최하위라고 혹평하였다.³⁰⁾ 그의 충고는 이후 ‘블레어 쇼크(Blair Shock)’라고 불릴 만큼 사이버인보에 대한 일본정부의 인식에 경각심을 불러일으켰고³¹⁾, 기시다 후미오(岸田文雄) 정부가 2022년 채택한 안보3문서를 통해 능동적 사이버 방어 도입을 선언하게 되는 결정적인 계기가 되었다.

실제로 일본의 열악한 사이버방어 능력은 국제적 공신력을 인정받는 전문 연구기관의 사이버 역량 평가에서도 드러났다. 2021년 영국 국제전략연구소(IISS)가 전 세계 15개국의 사이버역량(사이버 인텔리전스 능력, 사이버 보안과 회복력, 사이버 공격 능력 등)을 비교하여 발표한 「사이버 역량과 국력(Cyber Capability and National Power)」란 보고서는 일본을 3개 등급 중 가장 낮은 3등급으로 평가하였다.³²⁾ 美 하버드 대학교 케네디스쿨 벨퍼 센터(Belfer Center)가 2022년 발표한 국가 사이버 역량 지수(National Cyber Power Index, NCPI)에서도 일본은 취약한 사이버공격 및 방어 역량으로 인해 사이버 강국 순위 10위권에서 밀려난 16위를 기록하였다.³³⁾ NCPI는 벨퍼센터가 미국 정부와 협력해 개발한

29) 森秀勲(2023), pp. 117-118.

30) “ブレア元米国家情報長官、日本「英並みサイバー能力を」 『日本経済新聞』 (2022.4.16) ; “ブレア元米国家情報長官インタビュー「日本のサイバー対策はまだマイナーリーグ」 『産経新聞』 (2024.5.15).

31) 手塚悟. “我が国の国家安全保障におけるサイバーセキュリティとデジタル化戦略” 『防衛技術ジャーナル』(2024.5), pp. 22-23

32) International Institute for Strategic Studies(IISS). *Cyber Capabilities and National Power-A Net Assessment*. (2021). 보고서는 일본의 사이버 인텔리전스 역량과 관련하여 정보기관의 조직과 예산이 소규모인 데다 통신비밀을 규정한 헌법 21조에 의해 통신정보 수집 등의 활동이 엄격히 제한되어 있으며, 2012년 방위성 정보본부 산하 전파부가 미국의 지원을 받아 실험적인 사이버 작전을 개시하긴 했으나 여전히 일본의 사이버 역량은 초보 수준이며 사이버 상황파악 및 역량 개발을 미국에 크게 의존하는 상황이라고 평가한다.

지표로 세계 30개국의 사이버 역량을 사이버 방어, 사이버 공격, 인터넷 정보 통제, 국내 감시, 해외정보 수집 등 국가의 국방 사이버 안보 및 정보 역량에 초점을 맞추고 있는 것이 특징인데, 일본은 2020년 평가에서 9위를 기록하였지만, 2022년 평가에서는 10위권에서 밀려나 16위로 하락하였다. 이러한 저조한 평가들은 일본이 2022년 「국가안전보장전략」을 통해 능동적 사이버 방어 도입을 선언하고 법제화를 서두르는 계기가 되었다고 평가할 수 있다.

다. 주요 사이버 선진국의 선제적 대응

2022년 「국가안전보장전략」에서 일본은 일본의 사이버안보 역량을 미국과 유럽 주요국과 동등 이상으로 끌어올린다는 목표를 내세웠는데, 이는 달리 말하면 일본의 현 수준이 미국 및 유럽 주요국에 비해 현저히 떨어진다는 점을 인정한 것이라 할 수 있다. 실제로 주요 사이버 선진국들의 사이버 위협에 대한 선제적 대응은 일본이 능동적 사이버 방어를 결단하는데 큰 영향을 미친 요인 중 하나였다. 내각관방의 국가사이버통괄실(NCO: National Cybersecurity Office)이 발표한 자료에 따르면 미국과 영국 등 사이버 선진국은 관민연대, 통신정보 이용, 액세스·무해화 등의 측면에서 일본보다 앞선 선제적인 대응을 실시해 오고 있다.³⁴⁾

먼저 관민연대와 관련하여 미국 등 주요국은 2010년대 후반부터 정부로부터의 정보제공, 중요 인프라 사업자에 의한 보고 의무화를 제도화해 오고 있다. 예컨대 미국의 경우 2023년 발표한 「국가사이버안보전략(National Cybersecurity Strategy)」과 2022년 제정한 중요 인프라 사이버 침해사고 보고법(CIRCSIA), 그리고 영국은 2022년 발표한 「국가사이버전략(National Cyber Strategy)」에 이러한 규정들이 담겨 있다.³⁵⁾ 둘째, 통신정보 이용과 관련하여 미국은 외국정보감시법(FISA, 2008년 개정), 그리고 영국은 조사권한법(2016년 제정)에 근거하여 국가안보 목적으로 외국관계 통신정보를 이용하고 있으며, 정부의 통신정보 이용에 대해 전문성을 갖춘 독립기관이 감독하고 있다. 셋째, 미국 등 주요국은 공격자의 해외서버에 대한 액세스·무해화 조치도 적극 실시하고 있는데, 2024년 미국이 중국의 해킹 그룹인 볼트 타이푼(Volt Typhoon)의 봇 네트워크에 대해 무해화 조치를 실시한 것이 대표적인 사례라 하겠다.³⁶⁾

33) Julia Voo, Irfan Hemani, Daniel Cassidy. *National Cyber Power Index 2022*. Harvard Kennedy School Belfer Center, (September 2022).

34) 内閣官房国家サイバー統括室. 「サイバー対処能力強化法及び同整備法について」(2025年9月).

35) The White House. *National Cybersecurity Strategy*. (March 2023), pp.11-12; HM Government. *National Cyber Strategy 2022*. (2022),

III. 입법 과정과 핵심 쟁점

1. 법안 수립 과정

일본의 능동적 사이버 방어 법제화는 2022년 「국가안전보장전략」 개정을 통해 공식화되었다. 해당 전략은 사이버 안보 역량을 미국 및 유럽 주요국 수준으로 격상한다는 목표 아래, 국민연대 강화, 통신정보 활용, 액세스·무해화 권한 부여라는 세 가지 핵심과제를 제시하였다. 이를 위해 2023년 1월 내각관방에 설치된 「사이버안전보장체제정비준비실(이하 준비실)」은 범부처 합동 인력을 투입하여 본격적인 제도 설계에 착수하였다.³⁷⁾ 이를 위해 경찰청, 방위성, 외무성, 총무성 등 사이버안보 관련 중앙부처에서 45명의 직원이 파견되었다.³⁸⁾

당초 기시다 정부는 준비실을 중심으로 2024년 상반기 내 입법을 목표로 하였으나, 후술 하듯이 입법은 이보다 1년 뒤인 2025년에야 이뤄졌다.³⁹⁾ 여기에는 두 가지 이유가 있었다. 하나는 전후 일본 안보정책의 대전환을 가져올 방위장비 이전 3원칙 운용지침 개정과 관련된다. 기시다 정부는 사안이 중대한 만큼 운용지침 개정을 먼저 정리하고 나서 능동적 사이버 관련 입법을 진행하려 했지만, 연립여당인 공명당과의 운용지침 개정 합의가 난항을 겪으면서 이의 영향으로 지체되었다는 점이다. 또 하나는 헌법 21조가 보장하는 통신비밀 보호와 능동적 사이버 방어와의 정합성을 피하는 것이 쉽지 않았다는 점이다. 능동적 사이버 방어의 법제화를 위해서는 법의 수호자로 불리는 내각법제국의 심사를 통과해야 하고 이를 위해서는 헌법과의 정합성을 맞추기 위한 논리를 개발할 필요가 있었지만, 법제국의 신중론 자세로 인해 협의는 난항을 거듭하였다. 결국 후술하듯이 이 문제는 사이버 공간에서의 정보수집도 공공복지를 위해 필요한 범위라면 통신비밀 제한은 용인된다는 선에서 타협을 보았다.⁴⁰⁾

이러한 이유로 기시다 정부는 2024년 6월이 되어서야 「사이버안보분야에서의 대응능력 향상을 위한 유식자 회의(이하 유식자회의)」를 설치할 수 있었다. 유식자 회의는 민간 통신사업자, 사이버안보 및 법률 전문가 등 17명이 참가한 가운데 국민연대 강화, 통신정보의 이용, 액세스 무해화 조치 등 3가지 사안을 중심으로 법적인 과제에 대한 검토에 들어갔다.

36) “中国支援のサイバー攻撃集団に対抗 相手を無力化して守る” 『日経ビジネス』 (2024.11.13)

37) “「能動的サイバー防御」準備室、内閣官房に新設 政府,” 『日本経済新聞』 (2023.1.31)

38) “通信の秘密保護に例外検討 サイバー能動防御へ法整備 アクセス権付与や情報収集を可能に,” 『日本経済新聞』 (2023.6.29)

39) 법안 성립이 지체된 요인과 관련해서는 이정환(2024). pp. 169-172.

40) “「通信の秘密」巡る首相官邸と法制局の協議 難航からあうんの呼吸へ,” 『朝日新聞』 (2025.3.20).

유식자 회의는 약 6개월에 걸쳐 4차에 걸친 전체회의와 9차에 걸친 테마별 회의를 개최하였으며, 11월에는 최종제언이라 할 수 있는 「사이버안보분야에서의 대응능력 향상을 위한 제언」을 발표하였다.⁴¹⁾ 이시바 정부는 이에 입각하여 법안 내용을 가다듬은 뒤 여당과의 조정을 거쳐 법안을 결정하였고, 2025년 2월 7일에는 관민연대 강화와 통신정보 이용에 대해 규정한 「중요 전자 계산기에 대한 부정행위에 의한 피해 방지에 관한 법률안」(이하 사이버 대처 능력 강화 법안) 및 액세스 무해화 조치 및 조직체제 등에 대해 규정한 「중요 전자 계산기에 대한 부정행위에 의한 피해 방지에 관한 법률의 시행에 수반하는 관계 법률의 정비 등에 관한 법률안」(이하 정비 법안) 등 2개 법안을 각의결정을 거쳐 국회에 제출하였다.

사이버 대처 능력 강화 법안 및 정비 법안은 3월 18일 중의원 본회의에서 법률안 취지 설명 및 질의를 시작으로 본격적인 심의에 들어갔다. 입헌민주당을 중심으로 한 야당측은 법안의 필요성에 대해서는 일정 부분 공감을 표시하면서도 정부권한을 대폭 강화하는 내용을 담고 있다는 점에서 국회의 감시기능 강화 등을 반영한 수정안을 검토하였다. 그리고 4월 4일 열린 중의원 내각위원회에서는 통신비밀 존중을 명기한 조문 등을 새롭게 반영한 수정안을 여야 6당파가 제출하여 찬성을 얻었고, 4월 8일 법률안은 찬성다수로 본회의를 통과하였다.⁴²⁾

〈표 2〉 여야 6당파가 합의한 능동적 사이버 방어 법안의 수정사항

수정사항	주요 내용
통신비밀 존중	통신 비밀 등 헌법이 보장하는 국민의 권리와 자유를 부당히 제한하는 일이 있어서는 안된다는 조문 신설
국회에 대한 보고사항 구체화	정부의 운용을 감시하는 독립기관이, 국회에 활동상황을 보고할 때 포함되지 않으면 안되는 사항을 구체적으로 명기 <ul style="list-style-type: none"> • 정부가 사이버상의 통신정보를 수집할 때, 실행승인 및 기간연장을 요구한 건수 및 실제로 승인한 건수 • 정부가 취득한 정보의 취급이 적절한가를 검사한 결과 개요 • 공격자 서버를 무해화할 경우 승인을 요구한 건수와 실제로 승인한 건수 등
검토 규정	시행후 3년을 기준으로 법률의 운용상황을 검토, 필요한 경우 조치를 취할 것을 부칙에 명기

출처: 「サイバー法案、衆院通過へ 国会関与強化規定、盛らず」, 『朝日新聞』(2025.4.5).

41) 사이버-安全保障分野での対応能力向上に向けた有識者会議. 「サイバー-安全保障分野での対応能力向上に向けた提言」(2024.11.29).

42) 「通信の秘密・分析対象の拡大…能動的サイバー防衛法案、残された課題」, 『朝日新聞』(2025.4.8).

이후 4월 18일에는 참의원 본회의에서도 취지설명 및 질의가 실시되면서 본격적인 심의가 시작되었고, 5월 16일에는 자민당, 공명당 정부 여당 및 입헌민주당, 일본유신회, 국민민주당 등 다수 야당의 찬성으로 법안은 통과되었다. 단 야당인 공산당과 레이와 신센구미(れいわ新選組)는 마지막까지 법안에 반대하였다. 이 법안이 미국과의 군사동맹강화를 위한 법안이며 일반 국민들의 통신비밀을 침해할 위험이 있다는 점이 반대 이유였다.⁴³⁾

〈표 3〉 능동적 사이버 방어 법제화 과정

연월일	개요
2022년 12월 16일	「국가안전보장전략」을 개정하여 능동적 사이버방어 도입을 선언
2023년 1월 31일	법정비 추진을 위해 「내각관방사이버안전보장체제정비실」을 설치
2024년 6월 7일	사이버안보분야에서의 대응능력 향상을 위한 유식자회의 개최
2024년 12월 29일	유식자 회의, 「사이버안보분야에서의 대응능력향상을 위한 제언」 발표
2025년 2월 7일	능동적 사이버 방어 도입을 위한 관련법안을 각의 결정 후 국회 제출
2025년 3월 18일	중의원 본회의에서 관련 법률안 취지설명과 질의가 실시
2025년 4월 8일	관련법률안 중의원 본회의 통과
2025년 5월 16일	관련법률안 참의원 본회의 통과

출처: 저자 작성

2. 입법 과정에서의 핵심 쟁점

입법 과정에서 가장 큰 쟁점은 통신비밀보호를 규정한 일본 헌법 21조와의 정합성, 그리고 액세스·무해화 조치의 타국에 대한 주권침해 가능성 및 선제공격 가능성 여부였다.

가. 헌법상 통신비밀 보호와의 충돌 문제

일본 헌법 제21조는 집회·결사·언론·출판 기타 일체의 표현의 자유는 보장된다고 한 뒤 검열은 해서는 안되며 통신 비밀을 침해하여서는 안된다고 규정하고 있다. 이 규정에 따라 전기통신사업법은 통신사업자가 통신정보를 정부에 제공하는 것을 금지하고 있으며, 부정접근금지법은 정부의 액세스 권한이 없는 서버에의 침입을 금지하고 있다. 그런데 능동적 사이버 방어가 가능하기 위해서는 공격자에 의한 악용이 의심되는 서버 등을 탐지하기 위해

43) れいわ新選組声明. “能動的サイバー防衛法案に反対.” (2025.4.8.).

〈<https://reiwa-shinsengumi.com/comment/23711/>〉 (검색일: 2025.12.22)

통신사업자로부터 통신정보 제공을 받을 수 있어야 하며 공격자의 정보를 수집 감시하고 서버에 대한 침입도 가능해야 한다. 이런 이유로 헌법 21조와의 정합성 문제는 능동적 사이버 방어 법제화에 있어 가장 큰 걸림돌로 여겨졌다. 이러한 난국을 타개하기 위해 일본정부가 제시한 것이 ‘공공복지’라는 키워드다. 내각법제국의 콘도 마사하루(近藤正春) 장관은 2024년 2월 5일 중원 예산위에 출석하여 “공공 복지의 관점에서 필요 최소한의 한도에서(통신의 비밀이) 일정한 제약을 받을 경우가 있다”고 답변하였다.⁴⁴⁾ 요컨대 일본 정부는 능동적 사이버 방어가 일반 국민의 사회경제 생활과 직결되는 중요 인프라를 사이버 공격으로부터 지켜내기 위한 행위이기 때문에 공공의 복지를 위해서라면 필요 최소한의 헌법 범위 내에서 허용되는 제약으로 정당화할 수 있다는 입장을 제시한 것이다.⁴⁵⁾

이러한 해석을 반영하여 2024년 11월 공포된 정부 유식자 회의의 제안에는 통신비밀 보호와 공공복지가 양립 가능하도록 치밀한 법제도를 만들어 갈 필요가 있다는 입장을 제시하는 한편으로 일정한 제약도 필요하다는 관점에서 정부의 정보 이용을 감독하는 독립기관의 설치를 요구하는 내용이 반영되었다.⁴⁶⁾ 유식자 회의의 제안에 입각하여 정부가 마련한 법안에는 민간 통신정보를 수집함에 있어 새롭게 설치되는 독립기관의 승인을 의무화하고 통신정보 수집의 범위를 한정하는 내용이 반영되었다. 즉, 독립적인 전문기관인 통신정보감리위원회를 설치하여 정부의 통신정보 취득에 대해 사전승인 및 지속적인 검사를 실시하되 일본을 경유하는 외국간 통신(외외 통신), 외국-일본간 통신(외내 통신), 일본-외국간 통신(내외통신) 정보의 취득 및 분석·이용을 허용하되, 통신비밀 저촉 가능성이 있는 국내간 통신(내내 통신)은 제외하며, 메타정보의 기계적 수집은 허용하되 통신 본문 수집은 금지하는 규정이 포함되었다.

국회 법안 심의과정에서도 헌법 21조가 보장하는 통신비밀보호와의 정합성은 쟁점 사항 중 하나였다. 통신비밀에 대한 제약은 최소한의 한도에 그치기 때문에 헌법위반이 아니라는 정부의 입장에 대해 야당에서는 통신비밀을 부당히 침해하지 않는다는 취지의 명문규정이 법안에 없다는 점을 문제시 삼았고 신중한 운용을 위해 조문에 명기할 것을 요구하였다. 이후 입헌민주당은 통신비밀을 포함한 국민의 권리와 자유를 “부당히 제한하는 일이 있어서는 안된다”는 조문을 추가한 수정안을 제출하여 공산당과 레이와 신센구미를 제외한 모든 여야당의 찬성을 얻었다.⁴⁷⁾

44) 第213回国会衆議院予算委員会[第3号] (2024.2.5.) <国会議事録検索システム>

<<https://kokkai.ndl.go.jp/#/detail?minId=121305261X00320240205¤t=1>> (검색일: 2025.12.5)

45) “政府、能動的サイバー防御導入に向け議論本格化,” 『朝日新聞』 (2024.6.7)

46) サイバー安全保障分野での対応能力の向上に向けた有識者会議. 「サイバー安全保障分野での対応能力の向上に向けた提言」 (2024.11.29), pp. 7-8.

47) “サイバー法案、衆院通過へ 国会関与強化規定、盛らず,” 『朝日新聞』 (2025.4.5)

나. 액세스·무해화 조치의 주권침해 및 선제공격 논란

액세스·무해화 조치는 외국에 거점이 있는 공격자의 서버를 상정한 것이다. 여기서 문제는 액세스·무해화 조치의 실시주체인 경찰이나 자위대가 해외 서버에 침입하면 서버가 위치한 국가의 주권을 침해한 것으로 간주되어 외교문제로 비화할 우려가 있다는 점이었다. 뿐만 아니라 사이버 공격으로 인한 피해가 현실화하지 않은 시점에서의 대응이기 때문에 선제공격으로 간주될 수 있는 점이 문제로 제기되었다.

이에 대해 정부 유식자 회의의 제안은 외국 서버에 대한 무해화 조치는 국제법상의 ‘긴급피난(Necessity)’에 의해 위법성이 조각될 수 있으며 국제법상 허용되는 범위내에서 실시해야 한다는 견해를 제시하였다. 다시 말해 국제법상의 긴급피난이라는 법리를 적용하게 되면 국가의 근본적인 이익에 대한 중대하고 압박한 위협을 피하기 위한 행동의 결과로 야기되는 타국에 대한 피해는 예외적으로 허용될 수 있다는 것이었다.

이러한 제안에 입각하여 정부는 경찰과 자위대가 무해화 조치를 실시하기 위한 엄격한 요건을 담은 법안을 마련하였다. 법안은 경찰에 의한 무해화 조치는 방치하면 사람의 생명, 신체 또는 재산에 대한 중대한 해가 발생할 우려가 있을 때로 한정하고 해외에 대한 무해화 조치를 실시할 경우에는 대처 전에 경찰청 장관과 외상이 협의하도록 의무화했다. 자위대의 경우 해외로부터의 사이버 공격이 국가 및 국민의 안전을 현저하게 손상시키는 사태(특정중대지장)이며 자위대가 보유한 특별한 기술 또는 정보가 필요 불가결한 경우로 한정하였다.

국회법안 심의 과정에서 이시바 정부는 무해화 조치가 주권침해나 선제공격이 아니라는 점을 설명하고 설득하는데 공을 들였다. 국회심의회가 시작된 2025년 3월 18일 중의원 본회의에 출석한 이시바 총리는 “액세스·무해화 조치는 공공질서 유지의 관점에서 경찰권의 범위내에서 필요 최소한도에서 실시되는 것이며 공격 서버 등에 액세스하여 부정 프로그램을 무해화하는 조치 등을 상정하고 있다. 조치 대상이 되는 서버 등에 대해 물리적 피해나 기능 상실 등 그 본래 기능에 큰 영향을 주는 것은 상정하고 있지 않다. 따라서 해당 조치는 인명 살상 또는 기물파괴와 같은 전투행위에는 해당하지 않으며 헌법 9조가 금지하는 무력행사에 해당하는 것이 아니다”고 하여 어디까지나 무해화 조치는 한정적으로 실시될 것임을 명확히 하였다.⁴⁸⁾ 2025년 4월 24일 참의원 내각위원회에 정부 참고인으로 참석한 내각관방 내각심의회관은 무해화 조치가 무력공격으로 인식되거나 예기치 않은 사태로 악화될 위험성에 대해 “무효화조치는 무력공격이나 선제공격이 아니다. 그렇기 때문에 일본의 조치가 기점이

48) 第217回国会衆議院本会議[第9号] (2025.3.18.)〈国会議事録検索システム〉

<<https://kokkai.ndl.go.jp/#/detail?minId=121705254X00920250318¤t=1>> (검색일: 2025.12.30)

되어 예상치 못한 사태를 초래하는 일은 없을 것이라고 본다.”고 답변하였다.⁴⁹⁾

한편 야당에서는 무해화 조치의 정부 운용에 대한 국회의 관여를 강화해야 한다는 의견도 나왔다. 특히 입헌민주당은 자위대에 의한 외국 서버에 대한 무해화 조치에 대해서는 국회에 신속하게 결과 보고해야 한다고 주장했지만, 정부는 자위대의 내부사정을 공격자에게 노출하게 될 위험성이 있다는 점을 들어 거부하였다. 대신 정부의 운용을 감시하는 독립기관이 국회에 활동을 보고할 때 밝혀야 할 구체적인 항목(공격자 서버를 무해화할 경우 승인을 요구한 건수와 실제로 승인한 건수 등)을 법안에 열거하는 법안 수정이 추가되는 선에서 타협을 보았다.⁵⁰⁾

3. 강화법 및 정비법의 주요 내용

2025년 5월 23일 공포된 사이버 대처 능력 강화법⁵¹⁾과 정비법⁵²⁾은 크게 국민 연대 강화, 통신 정보 이용 및 액세스·무해화 조치 그리고 이들 조치에 필요한 체제 정비 등 4가지 축으로 이루어진다.

〈그림 1〉 사이버 대처능력 강화법 및 정비법 개요

국민연대 강화	통신정보 이용	액세스/무해화 조치	조직/체제 정비
<ul style="list-style-type: none"> 기간 인프라 사업자의 보고의무 정보공유 대책을 위한 협의회 설치 	<ul style="list-style-type: none"> 동의를 의한 통신 정보 취득 비동의 통신정보 취득 취득한 정보의 기계적 자동 선별 독립적인 전문기관의 승인 및 감시 	<ul style="list-style-type: none"> 경찰관에 의한 액세스 무해화 조치 자위대에 의한 액세스 무해화 조치 	<ul style="list-style-type: none"> 사이버시큐리티전략본부 강화 및 기능강화 내각 사이버관 설치 내각부특명담당대신 설치

출처: 内閣官房国家サイバー統括室. 2025. 「サイバー対処能力強化法及び同整備法について」; 大澤淳. “能動的サイバー防衛関連法案が成立へ: 新領域横断安全保障の実現に向けて.” 『国際情報ネットワーク分析IINA』 笹川平和財団. 2024年4月15日를 토대로 필자 작성

49) 第217回国会参議院内閣委員会会議[第11号] (2025.4.24.) 〈国会議事録検索システム〉
 (https://kokkai.ndl.go.jp/#/detail?minId=121714889X01120250424¤t=9) (검색일: 2025.12.30)

50) “사이버-法案, 衆院通過へ 国会関与強化規定, 盛らず,” 『朝日新聞』 (2025.4.5)

51) 重要電子計算機に対する不正な行為による被害の防止に関する法律 (サイバー対処能力強化法) (令和7年法律第42号) (https://laws.e-gov.go.jp/law/507AC0000000042) (검색일: 2026.1.10)

52) 重要電子計算機に対する不正な行為による被害の防止に関する法律の施行に伴う関係法律の整備等に関する法律 (サイバー対処能力強化法整備法) (令和7年法律第43号)
 (https://www.cyber.go.jp/pdf/law/seibi_sinkyu.pdf) (검색일: 2026.1.10)

가. 관민연대 강화

관민연대 강화와 관련한 두 개 법의 규정은 크게 기간 인프라 사업자의 보고의무, 정보공유·대책을 위한 협의회 설치 및 취약성 대응 강화에 관한 내용들로 구성되어 있다. 먼저 사이버대처능력강화법은 사이버 공격(특정침해사건)을 탐지했을 경우 이를 소관 대신 및 내각총리대신에게 보고할 것을 의무화하고 있다(제5조). 이는 국민의 사회경제 생활에 큰 영향을 미칠 수 있는 기간 인프라 사업자에 대해서는 보다 신속한 보고 의무를 부과함으로써 정부가 조기에 사태를 파악하고 다른 기간 인프라 사업자를 포함한 피해 확대를 방지하려는 의도로 보여진다. 또 강화법은 기간 인프라 사업자 및 IT 관련 사업자가 참여하는 「협의회」를 신설해, 정부는 사이버 공격 관련 정보를 사업자와 공유하고 사업자는 보유 정보를 정부에 제공하도록 규정하고 있다(제45조). 신설되는 협의회에는 기간 인프라 사업자 뿐만 아니라 기기 벤더 등도 참가가 허용되기 때문에 보다 광범위한 정보 공유와 협력이 촉진될 것으로 보여진다.

나. 통신정보 이용

통신정보 이용과 관련하여 강화법은 정부가 사이버 공격의 실태 파악을 위해서 통신 정보를 취득하는 방법으로 동의에 의하지 않는 통신정보 취득과 동의에 의한 통신정보 취득 등 2가지를 규정하고 있다(제11조~13조). 2가지 방법 모두 조사에 필요한 사이버공격 관련 통신정보만을 선별·취득할 수 있으며, 외외 통신(일본을 경유하는 외국간 통신), 외내 통신(외국-일본간 통신), 내외 통신(일본-외국간 통신) 정보의 취득 및 분석·이용은 허용하되 통신비밀 저촉 가능성이 높은 내내 통신(국내에서 이뤄지는 통신정보)은 취득 대상에서 제외하고 있다. 여기에는 일본에서 관측되는 사이버 공격 관련 통신의 대부분이 국외에서 발신되고 있다는 점과 더불어 헌법상 통신비밀을 침해하지 않도록 국내통신에 대해서는 보다 신중하게 취급해야 한다는 정부의 인식이 반영되어 있다. 통신비밀을 보호하기 위한 조치로 정부가 분석을 위해 취득할 수 있는 정보는 기계적으로 자동 선별되는데, IP 주소나 송수신 일시 등 메타 데이터에 국한되며 전자메일 본문이나 통화내용과 같은 본질적인 내용에 해당하는 정보는 원칙적으로 분석정보에서 제외된다(제22조, 제35조).

또한 강화법은 정부의 제도 남용을 방지하고 그 운용을 감시하기 위해 독립적인 제3자 기관의 성격을 띠는 「사이버통신정보감리위원회」의 설치를 규정하고 있다(제46조). 이 위원회는 정부의 통신정보 취득에 대한 사전심사나 통신정보 취급에 관한 지속적인 검사를 실시할 권한을 가진다(강화법 제63조~68조).

다. 액세스·무해화 조치

경찰과 자위대에 의한 액세스·무해화 조치의 실시가 가능하도록 정비법은 경찰관직무집행법과 자위대법을 개정하고 새로운 조문을 추가하였다. 정비법은 원칙적으로 경찰이 액세스 무해화 조치를 담당하되(경집법 제6조 2) 정부기관이나 기간 인프라를 대상으로 한 해외의 조직적이고 계획적인 사이버 위협에 대해서는 자위대가 경찰과 공동으로 대처하도록 규정하고 있다(자위대법 제81조 3). 단 국제법상 허용되는 범위내에서 투명한 운용을 확보하기 위한 조치로써 통신정보감리위원회에 의한 사전 승인(긴급시 사후통지 가능) 및 감시를 규정하고 있으며(경집법 제6조 2), 자위대가 나설 경우에는 총리가 자위대에 통신방호조치 명령을 내리도록 하였다.

라. 체제 정비

능동적 사이버 방어와 관련한 각종 대응을 적극적으로 실현하기 위해 정비법은 새로운 사령탑조직 설치 등 체제 정비와 관련된 규정을 포함하고 있다. 따라서 향후 사이버시큐리티 전략본부가 총리를 본부장으로 하고 모든 국무대신을 구성원으로 하는 조직으로 개편되어 기능이 강화되고(사이버시큐리티기본법 제28조, 제30조) 사이버안보 관련 종합조정 사무를 담당할 사무차관급의 내각사이버관이 내각관방에 신설되며(내각법 제19조 2), 정보통신연구기구(NICT)에는 정부기관 정보시스템에 대한 부정한 활동 감시 및 분석에 관한 업무가 추가될 예정이다(사이버시큐리티기본법 제31조).

IV. 결론: 향후 과제 및 정책적 함의

2025년 일본 국회를 통과한 「사이버 대처 능력 강화 법안」 등 관련법안은 일본이 기존의 수동적 사이버 방어에서 탈피하여 능동적 사이버 방어 체제로 전환하기 위한 결정적인 첫걸음을 내디뎠다는 점에서 그 의의를 평가할 수 있다. 하지만 소수여당이라는 국내정치적 지형 속에서 야당의 반대를 우려하여 통과 가능한 법안을 제출하였다는 점에서 향후 해결해야 할 과제 또한 산적해 있는 것이 사실이다. 일본 정부는 사이버 대응 능력을 미국 및 유럽 수준으로 격상하겠다는 야심 찬 목표를 설정했으나, 이번에 통과된 법률안을 보게 되면 현실은 그리 녹록지 않아 보인다. 미국 및 유럽 주요국과의 역량 격차는 쉽게 매워질 것 같지 않다. 법적 제약이 많을 뿐만 아니라 인재 확보나 체제 구축 측면에서도 풀어야 할 과제가

많기 때문이다.

가장 시급한 과제는 사이버 위협정보를 사전에 포착하고 분석할 수 있는 사이버 인텔리전스(Cyber Intelligence) 역량의 조속한 육성이다. 구체적으로는 국가 차원의 신호정보(SIGINT) 전문 기관 창설이 필수적이다. 어쩌면 일본이 사이버안보 대응능력을 미국 및 유럽 주요국 수준으로 격상하기 위해 가장 필요한 역량일지도 모른다. 왜냐하면 사이버 공간에서의 위협정보를 사전에 파악하는 정보기관의 역할 없이는 능동적 사이버 방어가 제대로 기능할 수 없기 때문이다. 시킨트 기관은 사이버 공격 능력을 보유하고 해킹도 실시하고 있기 때문에 상대의 수법도 파악하고 있으며 따라서 사이버 방어를 함에 있어서도 시킨트 기관의 지원은 빠질 수 없다.

예컨대 미국은 국방부 산하 정보기관인 NSA가 사이버 방어의 정보수집·분석 기능을 담당 하면서 연방수사국(FBI) 및 실전부대인 사이버군(CYBERCOM)과 협력하는 체제가 확립되어 있다. 그리고 정보동맹인 파이브 아이즈(Five Eyes) 국가 중 미국을 제외한 영국, 캐나다, 호주, 뉴질랜드 등 4개국의 경우 사이버 안보를 주관하는 부서는 시킨트 기관에 소속되어 있다.⁵³⁾

일본의 경우 전후 평화국가 기조 하에 정보 기능을 경시해 온 결과, 국가적 차원의 인텔리전스 역량이 상대적으로 취약한 실정이다. 따라서 국가정보 중 시킨트 정보 역량을 얼마나 끌어 올릴 수 있을지가 능동적 사이버 방어의 성패를 좌우한다고 해도 과언이 아니다.

일본정부는 내각사이버시큐리티센터(NISC)를 개편한 국가사이버통괄실(NCO)을 설치하여 통신정보를 기반으로 사이버 공간을 감시해 나간다는 방침이다.⁵⁴⁾ 그러나 앞서 언급했듯이, 파이브 아이즈 국가 중 미국을 제외한 영국, 캐나다, 호주, 뉴질랜드 등 4개국의 경우 사이버 안보를 주관하는 부서는 시킨트 정보기관에 소속되어 인적·기술적 지원을 받고 있다는 점을 고려했을 때 과연 신설된 국가사이버통괄실이 시킨트 정보기관의 도움없이 독자적으로 능동적 사이버 방어의 역할을 충실히 수행할 수 있을지는 의문이다.

이와 관련해 주목할 만한 움직임으로 2025년 10월 출범한 다카이치 사나에(高市早苗) 정부는 일본유신회와 체결한 연립정권 합의서에서 국가 인텔리전스 기능 강화를 내세워 내각정보조사실(CIRO)을 국가정보국으로 격상시키고, 2027년까지 독립적인 대외정보청을 창설하는데 합의하였다.⁵⁵⁾ 향후 창설될 국가정보국 또는 대외정보청이 해외 인적정보

53) “政策インタビュー・能動的サイバー防衛関連法案：茂田忠良・日本大危機管理学部元教授に聞く” 『政策ニュース』 (2025.3.10.) <<https://www.policynews.jp/interview/2025/shigeta.html>>(검색일: 2025.10.22.); 茂田忠良, “米国ACD・Defend Forwardとシグント機関の役割：日本「能動的サイバー防衛」と対比して,” 『警察政策学会資料』 第134号(2024).

54) “「国家サイバー統括室」が発足 能動的防衛の司令塔、官民連携を促進,” 『日本経済新聞』(2025.7.1)

(HUMINT) 수집에 특화된 일본판 중앙정보국(CIA)가 될지 아니면 국가 시그트 기관의 기능까지 담당하는 종합적인 정보기관이 될지, 또는 대외정보청이 일본판 CIA가 되고 NISC의 기능을 확대 강화한 국가사이버통괄관 조직이 국가 시그트 기관의 역할까지 맡을지는 좀 더 지켜볼 필요가 있다.

마지막으로 일본의 능동적 사이버 방어 법제화가 우리에게 주는 정책적 함의에 대해 언급하고 이 글을 마치도록 한다. 일본의 법제화 움직임은 우리에게도 이에 대한 논의와 법제화의 필요성을 제기한다. 2024년 국가안보실은 『국가사이버안보전략(이하 전략)』을 통해 공세적 사이버 방어(Offensive Cyber Defense)를 실시해 나갈 것임을 천명하였다. 전략은 “이전 전략이 국내 정보보호 역량 제고와 주요 기반시설 보호 등 내면의 강화에 주안점을 두었던 것과는 다르게 새로운 전략은 사이버위협에 대한 공세적 방어역량과 글로벌 리더십 확보를 위해 관련국들과의 긴밀한 협력관계를 강조한다”고 그 의미를 강조하고 있다.⁵⁶⁾ 하지만 2026년 현재 한국은 수사·정보기관 및 군이 공세적 사이버 방어 활동을 수행할 수 있도록 뒷받침하는 법적 근거가 여전히 미비한 상태다. 국내외 디지털 정보에 대한 정보기관 및 군의 수집 분석 활동은 국가안보 차원에서 반드시 필요한 활동이지만, 개인의 프라이버시를 침해하고 국가가 개인을 통제하는 감시사회로 나아갈 우려가 있는 만큼 이들의 활동을 감시하고 제한할 수 있는 사법통제 등 법제도적 기반 구축은 반드시 필요해 보인다. 또한 우리가 천명한 공세적 사이버 방어는 북한 등 외부세력의 위협에 대한 공세적 대응을 내세우고 있는 만큼 해외에 기반을 둔 위협 행위자의 서버에 대한 침입 파괴행위를 실시할 경우 주권침해 및 선제공격 등 국제법적 문제를 야기할 수 있다는 점을 인식하고 이에 대한 국내 논의 및 법제화를 서둘러야 할 것이다.

다음으로 한미일 안보협력의 관점에서 봤을 때 일본의 능동적 사이버 방어 법제화는 우리에게 기회이자 도전 요인이 될 수 있다. 동맹국인 미국의 경고가 일본의 능동적 사이버 방어 도입의 배경이 되었다는 점은 본문에서 언급한 대로다. 2023년 캠프 데이비드 회담 이후 한미일 3국은 북한의 사이버 위협 등에 대응하기 위한 3자 워킹 그룹을 설치하여 공동대응을 해 오고 있다. 일본의 사이버 대처능력 강화는 한미일 3국의 정보수집 및 분석단계에서의 협력 강화를 촉진하는 요인이 될 수 있다.

통신정보에 대한 감시 분석이 가능해짐에 따라 일본은 북한과 중국의 사이버 공격에 대한 징후를 사전에 발견하기 위한 노력을 강화해 나갈 것으로 보인다. 특히 태평양을 횡단하는

55) “自民党と日本維新の会、連立政権合意書の全文,” 『日本経済新聞』(2025.10.20).

56) 국가안보실. 『국가 사이버안보 전략』(2024). 2, p. 12; 국가안보실. 『국가 사이버안보 기본계획』(2024. 9), 20-22.

거의 모든 통신이 일본을 경유한다는 점을 고려했을 때 일본에서 수집되는 통신 데이터는 일본 정부의 이러한 감시활동에 큰 자산이 될 것임이 틀림없다. 이는 일본과의 정보공유를 통해 얻을 수 있는 고급 위협정보의 양이 늘어날 수 있다는 점에서 우리에게서는 기회가 될 수 있다. 반면 일본의 사이버 인텔리전스 역량이 강화되면 이는 우리에게 대한 정찰감시로도 이어질 수 있다는 점은 우리에게 있어 도전요인이다. 이는 올해 일본 국회에서의 인텔리전스 역량 강화 관련 논의가 어떻게 진행되는지를 주목해야 하는 이유이기도 하다.

참고문헌

- 관계부처합동. 『국가 사이버안보 기본계획』 (2024).
- 국가안보실. 『국가 사이버안보 전략』 서울: 국가안보실 (2024).
- 심해인·김지영. “일본의 능동적 사이버 방어 전략의 형성과 전개: 러시아-우크라이나 전쟁 이후 ACD 도입과 미일 전략적 연계를 중심으로.” 『국가전략』 제31권 3호(2025).
- 이상현. “일본의 사이버안보 수행체계와 전략.” 『국가안보와전략』 제19권 1호(2019).
- 이상현. “사이버 위협에 대한 일본의 대응: 사이버 외교와 사이버 방위.” 『국가전략』 제25권 2호 (2019).
- 이정환. “일본의 능동적 사이버방어(ACD) 수용과 전수방위 원칙.” 『일본공간』 제35호(2024).
- Center for Cyber and Homeland Security. *Into the Gray Zone: The Private Sector and Active Defense Against Cyber Threats*, (George Washington University, 2016)
- International Telecommunication Union. *Global Cybersecurity Index 2024*. (ITU Publications, 2024).
- International Institute for Strategic Studies(IISS). *Cyber Capabilities and National Power-A Net Assessment*. (2021).
- Mochinaga, Dai. “Rising sun in the cyber domain: Japan’s strategic shift toward active cyber defense.” *The Pacific Review*, Vol. 38, No.2(2024).
- U.S. Department of Defense. “Department of Defense Strategy for Operating in Cyberspace.” (2011).
- U.S. Department of Defense. “Cyber Strategy Summary: Disrupt and Degrade Malicious Cyber Actors.” (2023).
- Voo, Julia·Hemani, Irfan and Cassidy, Daniel. *National Cyber Power Index 2022*. (Harvard Kennedy School Belfer Center, 2022).
- 江崎道朗, 茂田忠良. 『シギント：最強のインテリジェンス』 (東京：ワニブックス, 2024).
- 大澤淳. “日本も導入目指す「ACD」とは？ サイバー安全保障の最先端の姿.” 『Wedge ONLINE』 (2023).
- 大澤淳. “能動的サイバー防御関連法案が成立へ：新領域横断安全保障の実現に向けて” 『国際情報ネットワーク分析IINA』 笹川平和財団(2024.4.15.).
- 外務省. “サイバーセキュリティ:日本のサイバー分野での外交.” (2025.10.27).

- <https://www.mofa.go.jp/mofaj/annai/page5_000250.html>(검색일: 2025.12.19.)
黒崎将広. “能動的サイバー防御の国際法枠組み: 武力未滿と違法性阻却による正当化の可能性” 『国際問題』 No. 716(2023).
- 笹川平和財団新領域研究会(編集). 『新領域安全保障: サイバー・宇宙・無人兵器をめぐる法的課題』(東京: ウェッジ, 2024)
- サイバー安全保障分野での対応能力の向上に向けた有識者会議. 「サイバー安全保障分野での対応能力の向上に向けた提言」(2024.11.29.).
- 佐々木勇人. “『積極的サイバー防御』とは何か: より具体的な議論に向けて必要な観点について”(2022.9.21), <<https://blogs.jpccert.or.jp/ja/2022/09/active-cyber-defense.html>>(검색일: 2025.12.26.)
- 茂田忠良. “サイバーセキュリティとシギント機関—NSA他のUKUSA諸機関の取り組み” 『情報セキュリティ総合科学』 第11号(2019).
- 茂田忠良. “米国ACD・Defend Forwardとシギント機関の役割: 日本『能動的サイバー防御』と対比して” 『警察政策学会資料』 第134号(2024).
- 茂田忠良. “政策インタビュー・能動的サイバー防御関連法案: 茂田忠良・日本大危機管理学部元教授に聞く.” 『政策ニュース』(2025.3.10).
- 自由民主党政務調査会デジタル社会推進本部サイバーセキュリティに関するPT. 「サイバーセキュリティ対策の更なる強化に向けた提言: 常時有事の脅威に立ち向かうサイバーレジリエンスの確立へ」(2024.5.21.).
- 自由民主党政務調査会. 「サイバー安全保障政策の方向性に関する提言」(2024.9.3.).
- 住田和明. “課題山積の日本のサイバー防御 国家安全保障戦略を読み解く.” 『Wedge ONLINE』(2024).
- 住田和明. “激化するサイバー戦 ウクライナで何が起きたのか.” 『Wedge ONLINE』(2024).
- 重要電子計算機に対する不正な行為による被害の防止に関する法律(サイバー対処能力強化法) 令和7年法律第42号 <<https://laws.e-gov.go.jp/law/507AC000000042>>(검색일: 2026.1.10.)
- 重要電子計算機に対する不正な行為による被害の防止に関する法律の施行に伴う関係法律の整備等に関する法律(サイバー対処能力強化法整備法) (令和7年法律第43号)
<https://www.cyber.go.jp/pdf/law/seibi_sinkyu.pdf>(검색일: 2026.1.10.)
- 第213回国会衆議院予算委員会[第3号](2024.2.5.) <国会議事録検索システム>
<<https://kokkai.ndl.go.jp/#/detail?minId=121305261X00320240205¤t=1>>
(검색일: 2025.12.5.)

- 第217回国会衆議院本会議[第9号](2025.3.18.)〈国会議事録検索システム〉
<<https://kokkai.ndl.go.jp/#/detail?minId=121705254X00920250318¤t=1>>
(검색일: 2025.12.30.)
- 第217回国会参議院内閣委員会会議[第11号](2025.4.24.)〈国会議事録検索システム〉
<<https://kokkai.ndl.go.jp/#/detail?minId=121714889X01120250424¤t=9>>
(검색일: 2025.12.30.)
- 千々和泰明, 『戦後日本の安全保障: 日米同盟, 憲法9条からNSCまで』(東京: 中公新書, 2022).
- 手塚悟, “我が国の国家安全保障におけるサイバーセキュリティとデジタル化戦略” 『防衛技術ジャーナル』(2024.5).
- 内閣官房, 「国家安全保障戦略」(2022).
- 内閣官房, “サイバー安全保障に関する取組 - サイバー対処能力強化法案及び同整備法案の概要、有識者会議の提言” (2025).
- 内閣官房国家サイバー統括室, 「サイバー対処能力強化法及び同整備法について」(2025.7).
- 原田有, “能動的サイバー防御の地平: 国際法上の可能性と取りうる措置の選択” 『安全保障戦略研究』第5巻 第2号(2025).
- 防衛省, 『令和6年度 防衛白書』(2024).
- 森秀勲, “サイバー攻撃の脅威とサイバー安全保障: 能動的サイバー防御の制度構築に向けた課題” 『立法と調査』第462号(2023).
- 持永大, “日本版能動的サイバー防御の展開と課題,” 『国際安全保障』第52巻 第2号(2024).
- れいわ新選組声明, “能動的サイバー防御法案に反対.” (2025.4.8).
<<https://reiwa-shinsengumi.com/comment/23711/>> (검색일: 2025.12.22.)
- “ブレア元米国家情報長官、日本「英並みサイバー能力を」” 『日本経済新聞』(2022.4.16.)
- “「能動的サイバー防御」準備室、内閣官房に新設 政府,” 『日本経済新聞』(2023.1.31.)
- “通信の秘密保護に例外検討 サイバー能動防御へ法整備 アクセス権付与や情報収集を可能に,” 『日本経済新聞』(2023.6.29.)
- “ブレア元米国家情報長官インタビュー「日本のサイバー対策はまだマイナーリーグ」” 『産経新聞』(2024.5.15.).
- “政府、能動的サイバー防御導入に向け議論本格化,” 『朝日新聞』(2024.6.7.)
- “中国支援のサイバー攻撃集団に対抗 相手を無力化して守る,” 『日経ビジネス』(2024.11.13.)
- “国内外のサイバー攻撃事例” 『日本経済新聞』(2025.2.7.).
- “「通信の秘密」巡る首相官邸と法制局の協議 難航からあうんの呼吸へ,” 『朝日新聞』(2025.3.20.).

“「日米同盟の最大の弱点」 能動的サイバー防御導入の背景に米国の圧力” 『朝日新聞』 (2025. 3.21.).

“サイバー法案、衆院通過へ 国会関与強化規定、盛らず,” 『朝日新聞』 (2025.4.5.)

“通信の秘密・分析対象の拡大…能動的サイバー防御法案、残された課題,” 『朝日新聞』 (2025.4.8.).

“「国家サイバー統括室」が発足 能動的防御の司令塔、官民連携を促進,” 『日本経済新聞』 (2025. 7. 1)

“自民党と日本維新の会、連立政権合意書の全文,” 『日本経済新聞』 (2025.10.20.).

Japan's Strategy for Strengthening Cyber Security: Introduction of the Japanese-style Active Cyber Defense and its Policy Implications

Sanghyun Lee

Keywords

Cybersecurity, Active Cyber Defense(ACD), Cyber Security Strategy, Cyber Intelligence, National Security Strategy of Japan

This study analyzes the strategic shift in Japan's cybersecurity policy, focusing on the "Active Cyber Defense (ACD)" legislation passed by the Japanese Diet in May 2025, and derives policy implications for South Korea. Since the revision of the National Security Strategy in 2022, Japan has pursued legal and institutional reforms to transition from a passive defense posture to a proactive response capability on par with the United States and European standards.

The Japanese ACD model is characterized by incorporating the U.S. concept of "Defend Forward" while establishing unique operational constraints in consideration of domestic legal limitations and the spirit of the Peace Constitution. The primary legislative contention regarding Article 21 of the Constitution (Secrecy of Communication) was addressed through the logic of "minimum necessary restriction" for public welfare. Furthermore, concerns over sovereignty infringement during "access and neutralization" measures were mitigated by applying the international legal principle of "necessity."

In conclusion, Japan's legislative milestone signifies a major transformation in the Northeast Asian cybersecurity landscape. This suggests that South Korea must expeditiously establish a legal foundation for offensive cyber defense, strengthen national-level SIGINT (Signal Intelligence) capabilities, and implement a robust system of democratic and judicial oversight.

[논문투고일: 2026. 1. 20.]

[심사의뢰일: 2026. 2. 14.]

[게재확정일: 2026. 3. 16.]

독일의 민간·방어 중심의 우주·사이버 안보 정책의 근간과 특징*

안도환**, 송태은***

- I. 서론
- II. 우주자산의 군사화와 민간의 역할에 대한 이론적 논의
- III. 독일의 방어주의적 민간 중심 우주정책의 형성
- IV. 독일의 우주·사이버 안보 정책의 특징
- V. 결론

요약

기존 우주안보 연구는 사이버 공격과 전자기 간섭 등 개별적 우주위협에 대한 대응에 초점을 둔 논의는 이루어진 반면, 우주산업과 우주 인프라에 있어서 민간의 증대된 역할과 영향을 고려한 우주안보 정책에 대한 이론적 분석에는 상대적으로 관심을 기울이지 않았다. 이에 본 연구는 독일 정부가 '우주자산을 군사화·무기화하는 수준 및 군의 우주정책에 대한 개입 수준'과 우주자산에 대한 '민간의 역할과 역량'이 독일의 우주정책에 주요한 영향을 끼쳤음을 밝혀내고자 한다. 독일의 우주정책은 방어주의적 전략문화의 영향을 받아 무기화를 지양하고 군의 최소주의적 개입 및 민간 중심 구조로 형성되었고, 그 결과 독일의 우주·사이버 안보 정책은 ①각 우주 세그먼트에 대한 규범화, ②우주임무의 생애주기에 기반을 둔 포괄적 위협 대응체계, ③ 민간·산학연·국제협력이 결합된 다층적 협력체계의 특징을 보여준다. 즉 독일은 민간 중심의 우주산업을 국가가 제도적으로 뒷받침하고, 기업의 자율적 규범 준수를 통해 우주산업의 발전과 국가 안보의 강화를 함께 추구했다. 북한의 직접적 위협에 놓여 있는 한국의 안보환경을 고려할 때 독일의 우주정책은 민간의 자율성과 역동성을 유지하면서도 강화된 민간역량을 국가안보에 전략적으로 활용할 방식을 고찰하는 데에 우리에게도 유용한 통찰력을 제공한다.

핵심어 : 우주정책, 우주전략, 우주자산, 사이버 안보, 전략문화, 방어주의, 민간역량, 독일

* 이 글은 서울대학교 통일·평화연구원에서 운영하는 2025년 서울대학교 통일·평화기반구축사업의 지원을 받아 수행한 연구의 결과물임(2025-IPUS-0009).

** 안도환(제1저자): 육군 소령

*** 송태은(교신저자): 국립외교원 국제안보통일연구부 부교수

I. 서론

우주개발의 주체가 정부에서 민간으로 이동한 오늘날의 뉴스페이스 시대에 우주자산은 공공재로서의 기능뿐 아니라 민간 산업으로서 빠르게 성장하며 거대 시장을 형성하고 있다. 민간이 주도하는 우주 산업이 국가 경제와 안보에 영향을 줄 수 있는 전략적 주요 축으로 기능하고 있는 것이다. 민간 우주기업의 국가 안보에 대한 영향력은 러시아-우크라이나 전쟁에서 우크라이나에 위성인터넷 서비스인 스타링크(Starlink)를 제공한 스페이스엑스(Space X)가 우크라이나의 군사 작전에 직접적 영향을 끼친 사례를 통해 여실히 보여주었다(Alwardt 2024).¹⁾

우주 인프라는 물리적 접근에 있어 제약이 큰 환경에서 장기간 운용되고 대부분 민간이 운용하고 있어 국가가 위성 보안 체계에 직접 개입하는 데에 제한이 있다. 군사작전에서 우주자산이 차지하는 전략적 중요성과 보안에 대한 높은 요구 수준을 고려하면, 민간 우주기업은 그동안 국가가 중심이 된 우주안보에서 핵심 주체로 간주되어야 한다. 특히 우주가 사이버 공간처럼 민관이 함께 활용할 수 있는 개방적 영역이 되면서 우주와 사이버 두 영역이 긴밀하게 연결되고 있으므로 우주위협에 대한 대응과 사이버 안보에 있어서 민간의 역할이 커진 것이다.

한편, 현재 우주산업이 민간 중심으로 전환되고 있지만 우주안보에서 증대하는 민간의 역할과 위상이 어떻게 제도적으로 보장되어야 하는지에 대해서는 학계의 논의가 아직 본격화되고 있지 않다. 우주자산에 대한 해킹, 통신 교란 등 주요 위협과 대응 방안에 대한 논의는 이루어져 왔지만 우주자산에 대한 민간의 역할을 국가안보의 관점이나 제도 차원에서 다루려는 연구는 충분하지 않다. 우주자산에 대한 외부 위협 대응에 대한 논의도 압도적으로 국가 중심의 접근법으로 다뤄져왔고 대부분의 연구가 군사적 대응에 초점이 맞춰져있으며 타국 사례도 충분히 소개되고 있지 않다.

이와 같은 맥락에서 우주정책을 설계하는 데에 있어 민간의 자율성을 제한하지 않으면서 국가 안보를 강화하는 '균형적' 접근법을 성공적으로 수행하는 독일의 우주정책은 다음 두 가지 측면에서 주목할 만하다. 첫째, 독일은 미국·중국과 같은 우주 강국은 아니나 우주 기술력과 우주 산업의 규모에 있어서 '중견 우주국'으로 평가된다. 2024년 독일 우주 산업은

1) Christian Alwardt. "Die sicherheitspolitische Bedeutung von Weltraum und NewSpace im Ukraine-Krieg - Politische Implikationen für die militärische und kommerzielle Weltraumnutzung." *SIRIUS - Zeitschrift für Strategische Analysen* (2024), <https://doi.org/10.1515/sirius-2024-2004>(검색일: 2025. 6. 5).

약 563억 달러의 매출을 기록했고 12만 명의 종사자를 보유했으며, 우주 분야에 대한 연구 개발 투자 비율이 7%에 이른다.²⁾ 이러한 중견 우주강국으로서 독일이 추구하는 우주정책은 독일의 전략문화, 우주자산의 군사화·무기화 수준 및 우주정책에 대한 군의 개입 정도, 민간의 역할에 영향을 받고 있고 우주기술에 있어서 우주 중견국의 요건을 점차적으로 갖춰나가고 있는 한국에게도 정책적 시사점을 제공한다.

둘째, 독일은 공세적인 우주안보 정책을 펼치는 우주강국에 비할 때 방어 중심의 접근법을 유지하면서 민간 친화적인 우주정책 제도와 모델을 발전시켜왔다. 독일의 2023년 「국가안보전략(Nationale Sicherheitsstrategie)」은 우주를 무력 경쟁의 전장보다도 다자협력과 안정적 이용의 장으로서 규정하고 있고(Alwardt, 2024)³⁾ 우주안보에 있어서 군 주도의 통합 안보 체계를 구축한 프랑스⁴⁾나 정부가 공공·민간·군사 역량을 통합하는 영국⁵⁾과 달리 민간의 자율성을 유지하면서 억제와 방어 중심의 전략을 취하고 있다. 다만 2022년 2월 시작된 러시아-우크라이나 전쟁 이후 많은 국가가 우주정책에 있어 국가가 중심이 된 군사적 공격 능력의 확보를 전면에 내세우는 추세이므로 독일의 경우도 향후 그러한 접근법으로 변화할 가능성은 열려 있다.

국가 우주정책에 있어서 민간의 자율성을 제한하지 않으면서 우주자산을 국가 안보의 중요한 토대로서 균형 있게 제도적으로 설계해온 독일의 방식은 북한의 핵과 미사일과 같이 직접적인 안보 위협에 대응해야 하는 한국의 우주정책에 그대로 적용할 수는 없으나 한국의 우주안보정책에 있어서 민간의 역동적 역할과 자율성을 활용하는 데에는 유용한 참고 사례가 될 수 있다. 군사적으로 공세적인 우주 정책을 추구하는 우주 강대국의 사례보다 우주 중견국의 사례가 한국이 처한 현실적 어려움과 유사한 문제를 푸는 데에 통찰력을 제공할 지점이 보다 많기 때문이다.⁶⁾

2) Trade.gov/BDLI. "Germany - Aerospace/Defense/Security." U.S. International Trade Administration (2024), <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/germany-aerospace-defense-security>(검색일: 2025. 9. 6); Grand View Research. *South Korea Space Technology (Spacetech) Market Outlook 2023*. San Francisco: Grand View Research, 2023.

3) Alwardt(2024).

4) Ministère des Armées, *Stratégie Spatiale de Défense*, Paris: Gouvernement de la République Française, 2019. https://www.defense.gouv.fr/sites/default/files/ministere-armees/strategie_spatiale_defense_2019.pdf(검색일: 2025. 9. 6).

5) HM Government, *National Space Strategy in Action*, London: Department for Science, Innovation and Technology, 2023, pp. 6-7. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/64b7f7dd2059dc00125d25da/national_space_strategy_in_action.pdf(검색일: 2025. 9. 6).

6) 미국은 2024년 「상업 우주 통합 전략(Commercial Space Integration Strategy)」을 통해 민간 우주 기업에 대한 국가 주도적 개입을 강화하였다. U.S. Department of Defense. *Commercial Space Integration Strategy* (2024. 4. 2), <https://media.defense.gov/2024/Apr/02/2003427610/-1/-1/1/2024-DO>

독일의 우주안보에 대한 이러한 접근법은 사이버 안보 정책에서도 발견된다. 독일은 우주 인프라를 사이버 위협에 취약한 네트워크 기반 시스템으로 인식하고, 단기적 대응을 넘어서 임무의 지속성과 시스템 복원력을 핵심으로 하는 포괄적 대응체계로 정책을 발전시켜 왔다. 이 과정에서 독일은 방어 중심의 접근을 유지하면서 민간 역량을 핵심 기반으로 활용하는 정책을 일관되게 추구하고 있다.

본 연구는 독일의 역사적 경험, 전략문화 및 안보환경에 대한 인식이 독일의 우주·사이버 안보 정책에 어떠한 영향을 끼쳤는지 분석하고자 한다. 특히 이 연구는 '전략문화'의 차원에서 독일 정부가 '우주자산을 군사화·무기화하는 수준', 이러한 변수에 영향을 주고 밀접한 관계가 있는 '군의 우주정책에 대한 개입 수준', 그리고 우주자산에 대한 '민간의 역할과 역량'은 독일의 우주 및 사이버 안보 정책에 주요한 영향을 끼쳤다고 주장하며, 독일의 우주정책이 어떠한 역사와 제도적 기반 위에서 형성되었는지 탐색한다. 즉 이러한 연구를 위해 이 글은 우주정책을 설명하는 이론과 개념을 독일의 사례에 적용하여 우주자산의 군사화 수준을 평가할 수 있는 분석틀을 제시하고, 독일 연방정부와 국방부 등 우주정책 관련 부처들이 발표한 전략서, 법안, 기술지침 등 공식 문서와 독일의 우주정책에 대한 전략문화 시각에서의 분석을 위한 관련 연구 등을 참고로 질적 분석을 수행한다.

먼저 본 연구의 제2장은 우주안보 정책에 영향을 끼치는 개념적 변수로서 전략문화의 맥락에서 '국가의 우주자산에 대한 군사화·무기화 수준'과 '군의 우주정책에 대한 개입 수준', 그리고 우주 인프라의 개발과 운영에 있어서 '민간의 역할과 역할'에 대한 이론적 논의를 전개한다. 제3장은 제2장에서 제시한, 국가의 우주정책을 설명하는 개념과 이론을 통해 독일의 우주안보 정책의 토대와 특징을 규명한다. 제4장에서는 우주정책과 긴밀하게 연결되는 사이버 안보 정책을 분석하고, 제5장에서는 독일 사례에 대한 종합적 평가와 아울러 한국의 우주·사이버 안보 전략에 대한 정책적 함의와 본 연구의 의의를 논한다.

II. 우주자산의 군사화와 민간의 역할에 대한 이론적 논의

이 연구는 한 국가의 우주안보 정책을 설명하는 세 개 변수로서 국가의 '전략문화' 차원에서 '우주자산의 군사화·무기화 수준'과 이러한 변수에 영향을 주는 '우주정책에 대한 군의 개입 수준', 그리고 우주 인프라에 있어서의 '민간의 역할'을 검토한다. 이 세 개 변수는 독

립적으로 우주안보 정책에 영향을 끼치기보다 상호 연결되어 있고, 우주안보 정책을 설명할 수 있는 분석 틀이 되므로 독일 특유의 우주 및 사이버 안보 정책을 이해하는 데에 유용한 기초를 제공한다.

1. 우주자산의 군사화·무기화

일반적으로 한 국가의 군사전략에는 그 국가의 '전략문화'가 중대한 영향을 끼친다. 전략문화는 '국가가 자국의 군사력을 운용하고 국가가 처한 안보환경을 이해하고 운용하는 데 작용하는 신념, 가치, 태도, 행동 패턴의 집합'이다. 이러한 전략문화는 단순히 군사적 차원에서만 형성되는 것은 아니다. 전략문화는 그 국가의 역사적 경험, 정치적 전통, 사회문화적 배경이 축적되어 형성된, 비교적 안정적으로 지속되는 '국가 성향'이기 때문이다. 기존 연구들은 전략문화를 넓은 의미에서는 '국가가 공유하는 광범위한 문화적 속성'으로 이해하고, 좁은 의미에서는 '군사 조직이 전쟁 목적과 수행 방식에 대해 갖는 태도와 신념'으로 지칭하기도 한다.

대개 전략문화 연구의 주요 관심사는 특정 국가가 '방어적' 전략을 지향하는지, 아니면 '공세적' 전략을 선호하는지를 규명하는 데 있다. 한 국가의 전략문화는 지정학적 환경, 국가가 보유한 군사기술, 국가의 경제력 등 다양한 요인에 의해 영향을 받지만, 일단 형성된 전략문화는 쉽게 변하지 않는 경향을 보인다. 따라서 전략문화는 각국이 어떤 군사전략을 선택하고 그러한 선택을 장기적으로 지속하는지 이해하고 예측하는 데에 중요한 통찰력을 제공한다(박창희 2010, 245; 박창희 2015, 36).⁸⁾

우주안보 정책 역시 현대 국가 전략을 구성하는 주요한 분야이기 때문에 전략문화 차원에서 분석할 수 있다. 예컨대 미국의 경우 우주는 다른 국가와 마찬가지로 과학적 연구와 개발의 탐구영역이지만 미국의 전략문화에 깊숙이 자리 잡고 있는 '개척자(frontier)' 문화는 미국의 우주정책을 다른 국가의 우주정책과 차별되게 만든다. 즉 미개척 공간을 기회의 공간으로 보는 개척자 문화는 아무도 다스리고 있지 않은 우주공간을 적보다 먼저 차지하여 규칙을 정하고 지배해야 할 작전공간으로 인식하게 한다. 또한, 우주기술에 있어서 어떤 국가

7) 군 개입 정도에 따라 국가의 우주 활동을 유형화한 분석 틀을 의미함. Dana J. Johnson and James M. Winnefeld. *Space: Emerging Options for National Power*. (Maxwell Air Force Base, Alabama: Air University Press, 1998).

8) 박창희. "현대 중국의 전략문화와 전쟁수행방식: 전통적 전략문화와의 연속성과 변화를 중심으로." 『군사』 제74호(2010), pp. 245-280; 박창희. "중국의 유교적 전략문화: 공자·맹자 사상을 중심으로." 『민족연구』 제63호(2015), pp. 36-57.

보다도 우위에 있는 미국에게 있어서 우주공간은 상시적인 경쟁적 공간이 된다(Al-Rodhan 2018).⁹⁾

이렇게 한 국가가 우주자산을 군사 활동에 활용하는 방식은 ‘우주 군사화(Space Militarization)’와 ‘우주 무기화(Space Weaponization)’의 두 가지 개념으로 이해할 수 있다. 먼저, ‘우주 군사화’는 ‘우주자산을 활용해 군사 작전을 지원하고 전투 효율을 높이는 것’을 의미한다(Vermeer, Paulauskas, and He Qisong 2023).¹⁰⁾ 반면 ‘우주 무기화’는 우주자산에 대한 공격행위로, ‘무기를 궤도에 배치 혹은 시험’하는 행위, ‘대위성 무기(Anti-satellite weapons: ASAT)의 개발이나 사용’이 대표적인 사례이다(UNIDIR 1985).¹¹⁾ 즉 우주자산의 ‘군사화’는 주로 우주자산에 대한 ‘군사적 운용 및 지원’을 뜻하고, ‘무기화’는 우주자산의 ‘공격적 배치 및 사용 가능성’을 일컫는다.

에버렛 돌만(Everett C. Dolman)은 『Astropolitik: Classical Geopolitics in the Space Age(아스트로폴리틱: 우주 시대의 고전 지정학)』에서 이 두 가지 개념으로 우주 군사 전략의 네 개 모델을 제시하였다.

첫째, ‘성역 모델(Sanctuary Doctrine)’은 우주정책의 군사화와 무기화가 모두 낮은 수준으로 우주를 군사적 경쟁에서 배제된 ‘평화적 공간’으로 본다. 여기서 민간은 연구·상업영역에서 기능하며, 안보영역에서의 역할은 최소화된다. 둘째, ‘생존성 모델(Survivability Doctrine)’에서는 국가가 우주자산의 군사화는 확대하되 무기화는 지양하므로 우주자산의 취약성을 우주자산의 분산과 중복 배치를 통해 보완한다. 셋째, ‘고지 점령 모델(High Ground Doctrine)’은 우주를 전략적 공간으로 간주하여 군사화를 적극적으로 추진하고 필요시 무기화도 수용하며, 우주에서의 우위를 확보하려 한다. 이때 민간은 국가의 우주 군사력을 확대하는데 사용된다. 마지막 ‘통제 모델(Control Doctrine)’은 군사화와 무기화를 모두 극대화하여 우주를 완전히 지배하고 적의 접근 자체를 차단하려는 패권적 전략이다. 통제 모델에서 민간은 국가 전략에 강하게 종속되어 군사적 목표를 지원한다.

돌만의 네 가지 모델은 우주자산의 군사화·무기화 수준에 따라 우주안보 정책의 성격과 국가의 우주 군사 전략을 해석하는 데 활용될 수 있으며, 나아가 민간이 우주 안보 정책에서

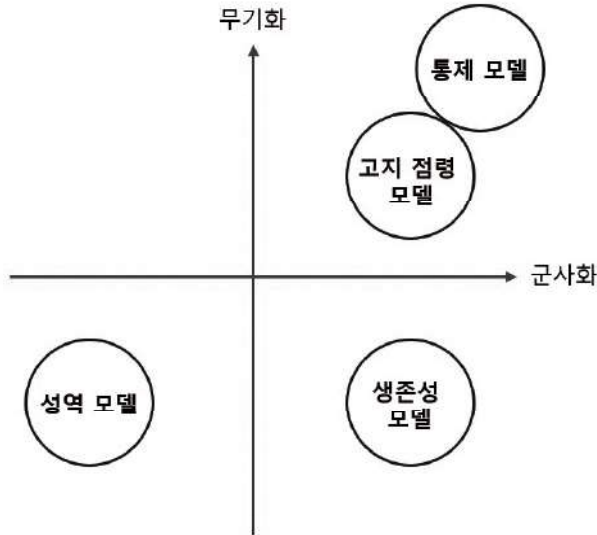
9) Al-Rodhan, Nayef R. F. "U.S. Space Policy and Strategic Culture." *Journal of International Affairs* (2018. 4. 16), <https://jia.sipa.columbia.edu/news/us-space-policy-and-strategic-culture>(검색일: 2026. 1. 5).

10) Vermeer, Menno, Egidijus Paulauskas, and He Qisong. "Space Militarization and Weaponization: Concepts and Implications." *NATO Defense College Research Paper*, No. 29 (Rome: NATO Defense College, 2023).

11) United Nations Institute for Disarmament Research(UNIDIR). "The Militarization and Weaponization of Outer Space: Case Studies from the 1960s-1980s." (Geneva: UNIDIR, 1985).

수행하는 역할을 분석하는 기준점이 된다(Dolman 2002).¹²⁾

〈그림 1〉 우주 군사 전략의 네 가지 유형



출처: Dolman(2002), 저자 재구성.

우주공간에 대한 군사화·무기화 수준은 군의 우주정책에 대한 개입 수준을 통해서도 파악할 수 있다. 데이나 J. 존슨(Dana J. Johnson)과 그의 동료들은 군이 우주 영역에 얼마나 직접 개입하고 독자적 역할을 수행하는 지에 따라 세 가지 유형의 ‘우주의 군사화 모델’을 제시했다. 첫째, ‘최소주의(minimalist) 모델’은 군이 민간의 기술과 자산에 의존하며 우주 역량을 군사활동에 대한 지원수단으로 활용하는 모델이다. 즉 군은 독립적인 우주 작전 능력을 갖추지 않았지만 우주정책의 결정과 우주자산의 운영에 있어서 민간과 공조한다. 둘째, ‘강화된(enhanced) 모델’에서 군은 우주정책에 대해 제한적 통제권을 확보하고, 다른 군종과 통합된 전담 조직을 구축하여 이러한 조직을 중심으로 우주 작전을 수행한다. 즉 우주정책에 있어서 민간 협력은 유지되지만, 우주 군사 전략과 우주정책 결정은 군이 주도한다. 셋째 ‘우주 항공군(aerospace force) 모델’은 우주군이 독립된 부대로 존재하며, 군이 우주 영역을 독자적으로 통제하고 민간은 보조적 역할을 맡는 형태다. 이러한 ‘우주의 군사화 모델’은 우주 영역에서 군과 민간의 관계를 구분하는 여러 형태를 제시하고 있어 각국의 우주

12) Everett C. Dolman. *Astropolitik: Classical Geopolitics in the Space Age*. (London: Frank Cass, 2002).

정책이 군사정책에 있어서 보조적·통합적·독립적 역할 중 어디에 위치하는지 파악하는 데에 활용된다.¹³⁾

2. 민간의 역할과 역량

우주자산이 국가 안보에서 차지하는 위상이 증대한 데에는 민간 주체의 역할이 끼친 영향이 크다. 민간은 더 이상 국가 우주자산에 대한 '보조적 제공자'가 아니라, 국가가 의존하는 '핵심 파트너'로서, 국가는 민간이 보유한 상업적 역량을 적극적으로 구매, 활용하고 있다 (U.S. Space Force 2024).¹⁴⁾ 또한 우주와 사이버 공간이 긴밀하게 연결되고 있고 이러한 공간이 인공지능·클라우드 등 신기술과 융합되면서 우주 인프라는 국가 안보에서 핵심 기반을 구성하게 된다. 따라서 우주자산을 운용하는 데에 있어서 민간의 역할은 더욱 전략적 성격을 띠게 되는 것이다(윤정현 2024).¹⁵⁾

우주안보에 있어서 민간의 역할과 역량은 다음과 같다. 첫째, 민간은 우주 인프라의 '복원력 확보'를 주도하는 주요 행위자이다. 다양한 민간 시스템을 국가 인프라와 결합하면 단일한 우주자산에 대한 의존도를 줄일 수 있고, 서비스의 연속성을 보장할 수 있다. 즉 우주자산에 있어서 민간 시스템을 활용하여 분산적으로 우주자산을 운용할 경우, 우주자산의 '다층적 안정성'이 보장된다. 특히 '메가콘스텔레이션(Megaconstellation)'¹⁶⁾과 같이 수천 기의 저궤도 위성을 분산 배치한 민간 네트워크는 다중 경로와 회복성을 제공하기 때문에 우주자산에 대한 외부의 공격자가 감당해야 하는 비용을 증가시키고 사용자가 누릴 수 있는 우주자산에 대한 서비스의 안정적 제공을 강화시킨다.

둘째, 민간은 우주 기반 서비스를 제공하는 핵심 주체이다. 위성통신, 정찰 및 감시, 항법 등의 서비스는 시민들의 일상과 군의 군사작전에 있어 절대적으로 중요하고, 이 중 상당 부분은 민간 기업이 담당하고 있다. 이러한 우주 기반 서비스는 지상 인프라가 파괴되거나 제한되는 상황에서도 지휘 및 통제 체계, 정보공유를 유지하는 데 기여한다(CPM Forum 2022).¹⁷⁾ 민간 위성망은 전시뿐 아니라 평시에도 중요하게 활용된다. 예컨대 자연재해나 대

13) Dana J. Johnson, Scott Pace, and C. Bryan Gabbard. *The Militarization of Space: U.S. Policy, 1945-1991*. (Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2019).

14) United States Space Force. *Commercial Space Strategy*. Washington, D.C.: Department of the Air Force (2024. 4. 8).

15) 윤정현. 「우주 사이버 위협의 난제와 한국의 대응 방안」. 『전략보고』 제290호 (서울: 국가안보전략연구원, 2024).

16) 수천 기 이상의 소형 위성을 저궤도에 대규모로 배치하여 전 세계를 대상으로 통신·관측·항법 서비스를 제공하는 초대형 위성군을 의미한다. 대표적으로 스페이스X의 스타링크가 있다.

규모 재난 발생 시에는 손상된 지상 통신망을 대체해 구호 활동을 지원하며, 해상·항공 교통 감시, 국경 감시와 같은 임무 간 안정적인 정보 전달을 담당한다. 또한, 민간 위성 영상은 분쟁 징후 탐지, 국제규범 준수에 대한 검증에 활용될 수 있으며, 항법 서비스는 군사작전·교통·물류·금융 등 국가 안보 전반을 지원한다. 이처럼 민간 우주 기반 서비스는 전시와 평시를 막론하고 국가 안보와 사회 운영의 핵심 인프라로 기능한다.

셋째, 민간은 기술 혁신을 선도한다. 국방 체계는 긴 조달 주기의 영향으로 기술 도입이 늦어지는 경우가 많지만, 민간은 빠른 개발과 적용으로 빠르게 변화한다. 인공지능·클라우드 등 민간이 발전시킨 기술은 군사 시스템을 지원하고, 위협 감지 및 대응 속도를 획기적으로 향상시킨다. 그 결과 민간은 국방 분야가 단기간에 따라잡기 어려운 분야까지 선도할 수 있게 만든다.

넷째, 민간은 우주 인프라의 방어 역량 강화에 있어서 중요한 역할을 담당한다. 전자적 기반, 방어적 전파 방해, 안테나 신호 억제와 같은 기술은 우주 시스템을 직접적 공격으로부터 보호하는 데 활용된다. 또한 우주 기반의 '무선 주파수 매핑 기술'¹⁸⁾은 간섭이나 교란을 탐지하여 의도적 위협과 단순 장애를 구별하고, 공격의 원천을 규명한다. 이러한 방어 기술의 발전도 민간이 우주 안보의 핵심 주체로 부상하게 된 이유이다.

우주안보에서 민간의 역할과 역량을 설명하기 위한 이론은 국제정치 및 안보학 분야에서 체계적으로 논의되어 왔다. 기존 연구들은 민간이 국제규범 형성과 협력을 촉진하는 행위자로 기능한다는 신자유주의 제도주의, 민간 행위자가 우주정책의 우선순위와 자원 배분에 영향을 미친다고 설명하는 안보화 이론, 그리고 민간을 국가 간 권력 경쟁을 보조하는 수단으로 이해하는 현실주의 및 신현실주의적 해석을 논의했다. 또한 국가·민간·국제기구가 얽힌 다중심적 규제 구조에 주목하는 거버넌스 이론과, 기술 자체의 정치성과 상업적 기술 발전이 안보 정책을 형성하는 방식을 분석하는 과학기술학(Science and Technology Studies) 및 정치경제적 접근도 우주안보를 설명하는 주요 이론이다. 이러한 이론들은 민간을 단순한 상업 주체가 아닌, 우주안보 체계 전반에 구조적 영향을 끼치는 전략적 행위자로 보고 있다.¹⁹⁾

17) CPM Forum für Rüstung, Streitkräfte, und Sicherheit. *CIR 2.0: Von der Idee zur Dimension*. (Bonn: CPM Communication PresseMarketing, 2022)

18) 궤도 위성이나 고고도 플랫폼을 이용해 특정 지역에서 송수신되는 무선 주파수 신호의 분포·세기·주파수 대역을 감시하고 지도화하는 기술.

19) Columba Peoples, "The Growing Securitization of Outer Space." *Space Policy* Vol. 26, No. 2 (2010), pp. 73-82; Marc J. H. Hansel, "The USA and Arms Control in Space: An International Relations Analysis." *Space Policy* Vol. 26, No. 1 (2010), pp. 3-10; Nicholas H. Schreiber, "Man, State, and War in Space: Neorealism and Russia's Anti-Satellite Weapons."

요컨대 오늘날 민간은 우주안보에 있어서 단순한 상업 주체가 아니라 우주 시스템에 있어서 복원력의 강화, 핵심 서비스의 제공, 기술 혁신 선도, 방어 역량 강화 등 다양한 역할을 수행하는 전략적 행위자이다. 따라서 우주안보 정책의 다양한 제도에 민간을 효과적으로 활용할 수 있는지의 여부는 국가의 우주역량으로 간주되고 있고, 민간의 역할에 대한 국가의 제도적 지원은 우주안보와 우주산업의 발전을 동시에 견인할 수 있다.

III. 독일의 방어주의적 민간 중심 우주정책의 형성

1. 방어주의적 전략문화와 무기화 지양

독일의 우주안보 정책은 제2차 세계대전에서의 패전 경험에서 비롯된 방어주의적 전략문화(20)에 깊이 뿌리를 두고 있다. 전후 독일은 군사력의 사용에 대한 강한 사회적·법적 제약을 제도화했고, 의회의 승인 없이는 무력 사용이 불가능한 통제 체계를 확립했다. 이러한 제도적 장치는 단순한 제약을 넘어, 군사력 운용 전반에 신중성과 자제 원칙을 내면화하는 전략문화를 형성했다. 냉전과 통일, 그리고 냉전 종식 이후 안보 환경의 변화에도 불구하고, 독일의 전략문화는 공세적 군사 전략보다 방어와 억제, 그리고 다자협력을 중시하는 성격을 유지해온 것이다.

이와 같은 전략문화는 독일의 우주안보 정책에서도 일관되게 나타난다. 러시아-우크라이나 전쟁 이후 우주 영역의 군사적 중요성이 급격히 증대되었음에도 불구하고, 독일은 직접적 공격 능력의 확보보다 우주 인프라 보호와 방어 역량 강화, 그리고 동맹 및 국제기구와의 협력을 정책의 중심에 두고 있다. 2023년 발표된 독일의 「국가안보전략」은 독일의 안보가 다자협력 체제 속에서만 보장될 수 있음을 명시하며 억제와 방어 능력의 강화를 강조했다

Astropolitics Vol. 20, No. 1 (2022), pp. 1-24; Eytan Tepper, "The Big Bang of Space Governance: Towards Polycentric Governance of Space Activities." *NYU Journal of International Law and Politics* Vol. 54, No. 4 (2022), pp. 1201-1258; Columba Peoples and Tim Stevens, "At the Outer Limits of the International: Orbital Infrastructures and the Technopolitics of Planetary (In)Security." *European Journal of International Security* Vol. 5, No. 1 (2020), pp. 1-24.

20) 본 연구는 전략문화 연구의 핵심 질문인 공세주의와 방어주의의 구분에 주목하여 독일의 전략문화를 방어주의적 성격으로 규정한다. Jørgen Staun, "The Slow Path Towards 'Normality': German Strategic Culture and the Holocaust." *Scandinavian Journal of Military Studies* 3(1) (2020), pp. 84-99; Christopher Daase and Julian Junk, "Strategische Kultur und Sicherheitsstrategien in Deutschland." *Sicherheit und Frieden (S+F)* (2012).

(Bundesregierung 2023, 12).²¹⁾ 같은 해 채택된 「연방정부 우주전략(Raumfahrtstrategie der Bundesregierung)」 역시 우주 인프라 보호와 국제규범 준수를 핵심 원칙으로 제시하였다(Bundesregierung 2023, 5).²²⁾ 이는 독일의 우주안보 정책이 기본적으로 방어주의적 전략문화에 기반하고 있음을 보여준다.

우주자산의 군사화·무기화 수준을 염두에 둘 때, 독일의 접근법은 '성역 모델'로부터 출발했다. 제2차 세계대전 이후 군사 연구와 무기 개발이 엄격히 제한되면서 독일의 우주활동은 과학 연구와 평화적 이용에 초점을 두었다(Kleinwächter 2024, 1-3).²³⁾ 이러한 기반이 축적되면서 1975년 독일은 유럽우주국(ESA)²⁴⁾ 설립에 주도적으로 참여했고, 위성·발사체 등 핵심 분야에서 경쟁력을 확보하며 유럽의 주요 기여국으로 부상했다(정영진 2025).²⁵⁾ 그러나 2010년대 중반 이후 주요 국가들의 대위성 무기 시험과 우주 공간에서의 군사적 경쟁이 고조되면서, 독일은 기존의 입장을 부분적으로 조정할 필요에 직면했다.

그 결과 독일은 무기화는 배제하되, 우주자산의 군사적 활용과 보호 능력을 확대하는 방향으로 정책을 조정하고 있고, 이는 돌만의 분류에서 '생존성 모델'에 가까워지는 경향으로 볼 수 있다. 공격적 무기 개발은 의도적으로 배제하지만 방어 역량과 복원력을 높이는 전략을 유지한 것이다(Becker 2024).²⁶⁾ 독일은 2021년 우주사령부(Das Weltraumkommando der Bundeswehr, WRKdoBw)를 창설하여 우주 상황인식, 군사적 우주운용 지원, 정보 기능을 상설 조직으로 제도화하였고, 2022년 이후에는 1,000억 유로 규모의 연방군 특별기금(Sondervermögen Bundeswehr)과 국방비 확대를 통해 우주·사이버 공간을 포함한 방어 역량을 강화하는 재정적 기반을 넓혀 왔다. 같은 해 연정협약 역시 우주를 국가의 핵심 미래기술의 발전 분야로 규정하고 새로운 국가 우주전략 수립을 명시하였다(SPD·Bündnis 90/Die Grünen·FDP 2021).²⁷⁾ 2017년 「우주정책 지침(Weltraumpolitische Leitlinien)」²⁸⁾과

21) Bundesregierung. Nationale Sicherheitsstrategie. (Berlin: 2023. 6).

22) Bundesregierung. Weltraumstrategie der Bundesregierung. (Berlin: 2023. 9).

23) Lutz Kleinwächter. *Zur Weltraumsicherheitsstrategie der Bundesrepublik Deutschland. Stellungnahme für den Deutschen Bundestag* (2024. 10), pp. 1-3.

24) European Space Agency. 유럽 차원의 우주개발 전문 기구로, 현재 22개 회원국이 참여하고 있다.

25) 이우석, 정영진. "유럽연합의 우주력 건설에 관한 연구: 유럽연합 우주전략의 변화를 중심으로." *항공우주정책·법학회지* 제40권 제1호 (2025), p. 297.

26) Lisa Becker. *Verteidigungsfähigkeit in erdfernen Dimensionen: Bundeswehr im Weltall. Forschungsgruppe Sicherheitspolitik, Arbeitspapier Nr. 01* (2024. 10).

27) SPD; Bündnis 90/Die Grünen; FDP. *Mehr Fortschritt wagen: Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit. Koalitionsvertrag 2021-2025*. (Berlin: 2021), https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag_2021-2025.pdf(검색일: 2026. 3. 21).

28) 독일의 우주정책 기본 방향을 제시한 정책지침 성격의 문서이다.

2025년 「우주안보 전략(Weltraum- sicherheitsstrategie)」²⁹⁾은 우주를 국가 안보의 핵심 영역으로 규정하면서도, 대위성 무기 개발이나 공격적 능력 확보에 대한 정책은 전면에 내세우지 않았다. 대신 우주 상황인식 강화, 위성의 분산 운용과 보호, 동맹과의 정보 공유를 통해 우주자산의 생존성과 복원력을 높이는 데 정책의 강조점을 두고 있다(Bundesregierung 2025).³⁰⁾ 이러한 선택은 독일 기본법 제87a조³¹⁾가 군의 임무를 '방위(Verteidigung)'로 한정하고 있는 헌법적 규정에 부합한다.

2. 민간 중심의 우주역량과 우주정책에 대한 군의 최소주의적 개입

독일의 우주안보 정책에서 민간은 단순한 보조적 행위자가 아니라, 핵심 기능을 제공하는 전략적 파트너이다. 전후 군사 연구에 대한 제약이 있었지만 독일의 민간과 학계는 우주 산업과 우주기술 개발은 지속되었고 오늘날의 우주안보 정책에서도 민간의 역할이 중심적이다. 독일 우주 부문은 2024년 기준 약 30억 유로의 매출과 약 1만 명의 종사자를 보유하고 있고(BDLI 2025),³²⁾ 200개 이상의 스타트업이 활동하고 있다. 이들 중 75% 이상이 우주산업 외부의 비우주 고객을 확보하고 있다(Lenz and Jansen 2023).³³⁾ 이는 한국에서 우주기기 제작 기업의 국내 매출 중 66.1%가 정부 및 공공기관 대상이었던 것과 대비할 때, 독일 우주산업이 상대적으로 공공 수요 의존도가 낮고 민간과 시장의 수행 규모가 더 큰 구조임을 보여준다(관계부처 합동 2022, 16).³⁴⁾ 따라서 독일의 우주안보에 있어서 민간은 정부와 독일항공우주센터(DLR)의 제도적 조정 아래 위성 제작, 지상 시스템, 데이터 서비스 등 다양한 분야에서 국가의 우주 역량을 뒷받침하고 있다(Kleinwächter 2024, 8-10).³⁵⁾

2000년대 이후 뉴스페이스 추세가 확산되면서, 독일의 우주 산업은 더욱 민간 주도로 전

29) 독일 국가 차원의 우주 안보 원칙과 대응 방향을 구체화했다.

30) Bundesregierung. *Weltraumsicherheitsstrategie*. (Berlin: 2025. 11).

31) Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland, Art. 87a Abs. 1.

32) Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie (BDLI). „Branchendaten 2024: Deutsche Luft- und Raumfahrtindustrie im Aufwind.“ (Berlin: 2025. 5), <https://www.bdli.de/meldungen/branchendaten-2024-deutsche-luft-und-raumfahrtindustrie-im-aufwind>(검색일: 2026. 3. 21).

33) Andreas Lenz and Thomas Jansen. “NewSpace, Space Economy and the Legal Framework for Space Actors in Germany.” Heuking (2023. 6. 11), <https://www.heuking.de/en/news-events/newsletter-articles/detail/newspace-space-economy-and-the-legal-framework-for-space-actors-in-germany.html>(검색일: 2026. 3. 21).

34) 관계부처 합동. 『제4차 우주개발진흥기본계획』. (서울: 2022. 12), p. 9.

35) Kleinwächter(2024), pp. 8-10.

환되었다. 정부는 「우주법 제정 기본방침(Eckpunkte der Bundesregierung für ein Weltraumgesetz)」³⁶⁾과 「연방정부 우주 전략」을 통해 민간 혁신을 촉진하는 동시에, 위기 상황에서는 연방군이 민간 인프라를 활용할 수 있는 제도적 기반을 마련했다(Bundesregierung 2023, 37ff.; Bundesregierung 2024).³⁷⁾ 이는 민간이 우주 인프라의 복원력 확보, 핵심 서비스 제공, 기술 혁신 선도라는 역할을 수행하면서도, 국가 안보 체계와 제도적으로 연계되는 구조를 형성했음을 의미한다. 특히 위성통신, 정찰·감시, 항법 서비스 등에서 민간 역량은 독일의 우주안보 정책을 실질적으로 지탱하는 핵심 요소로 작동하고 있다.

독일의 우주정책은 민간을 다자적 제도 속 협력 파트너로 제도화하는 동시에, 군사적 위협 인식에 따라 현실적 고려를 제한적으로 결합한 혼합적 모델의 성격을 보인다.

군의 우주정책 개입 수준의 측면에서 볼 때 독일의 우주전략은 ‘최소주의 모델’에 가장 부합한다. 독일 연방군은 우주 영역에서 독립적인 작전 주체로서 공격적 역할을 수행하기보다 기존 군사 작전을 지원하는 보조적·통합적 기능에 집중한다. 2021년 창설된 우주사령부(Das Weltraumkommando der Bundeswehr, WRKdoBw)는 공군 산하 조직으로 편제되어 있으며, 위성 운용, 우주 상황 인식, 정보 수집 등 방어 중심의 임무를 수행한다(Becker 2024).³⁸⁾

우주 기술 개발과 인프라 구축에 있어서도 군은 민간과 연구기관에 크게 의존한다. 민간 기업과 DLR이 기술 혁신과 시스템 개발을 주도하고, 군은 이를 활용하여 제한된 범위 내에서 작전 수행 능력을 확보하는 구조가 정착되어 있다. 이러한 민군 협력 구조는 독일이 군사적 개입을 최소화하면서도 실질적인 우주 역량을 유지할 수 있게 하는 제도적 장치로 기능한다(Johnson et al., 2010).³⁹⁾

이러한 최소주의 모델은 특히 국제협력에서 강점을 발휘한다. 독일은 NATO 및 유럽우주국(ESA)⁴⁰⁾과의 다자협력을 통해 우주 상황인식, 위성 방어, 항법 역량을 발전시켜 왔으며, 군사적 독자성보다는 공동 운용과 상호 의존을 중시해 왔다. 그 대표적 사례가 갈릴레오 항법시스템 참여로, 군의 직접적 우주 통제를 확대하지 않으면서도 민관 및 다국적 파트너십

36) 독일 정부가 2023년 10월 발표한 문서로, 국가 우주법 제정의 기본 방향과 주요 원칙을 제시했다.

37) Bundesregierung. *Raumfahrtstrategie der Bundesregierung 2023*. (Berlin: 2023); Bundesregierung. *Eckpunkte für ein Weltraumgesetz*. (Berlin: 2024).

38) Lisa Becker. *Verteidigungsfähigkeit in erdfernen Dimensionen: Bundeswehr im Weltall. Forschungsgruppe Sicherheitspolitik, Arbeitspapier Nr. 01* (2024. 10).

39) Johnson, Dana J., et al. *Space Security Challenges and Responses: From Global Commons to Contested Space* (Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2010), pp. xiv-xv.

40) 유럽 차원의 우주개발 전문 기구로, 현재 22개 회원국이 참여하고 있다.

을 통해 전략적 자율성과 작전 지속성을 확보하려는 독일의 접근을 상징적으로 보여준다 (Bundesregierung 2023).⁴¹⁾

정리해보면, 독일의 우주안보 정책은 방어주의적 전략문화, 무기화를 지양하는 우주 군사 전략, 민간 중심의 우주 역량 활용, 그리고 제한적인 군 개입이라는 변수가 결합되어 형성되었다. 이들 요소는 서로 보완적으로 작용하며, 독일이 공격적 우주 군사 전략으로 나아가기 보다 민간역량을 중심에 둔 방어적·협력적 경로를 선택하도록 구조적 제약과 정책적 방향성을 제공한다. 그 결과 독일의 우주안보 정책은 민간의 자율성과 혁신을 제도적으로 포섭하면서도, 국가 안보와 국제적 책임을 조화시키는 비교적 안정적인 정책 모델로 자리 잡고 있다.

IV. 독일의 우주·사이버 안보 정책의 특징

민간·방어 중심의 독일 우주안보 정책은 우주와 사이버 공간의 융합이라는 환경 변화에 발맞추어, 우주안보의 초점을 물리적 자산 보호에서 정보 및 네트워크 운용 체계의 안정성 확보로 확장해 왔다. 이러한 인식은 정책 문서에도 반영되어, 2023년 독일 「국가안보전략」과 2025년 「우주 안보 전략」은 우주와 사이버 공간을 상호 연계된 안보 영역으로 규정하고, 위성 취약성 대응과 사이버 방어 역량 강화를 주요 정책 과제로 제시하였다(Bundesregierung 2023; Bundesministerium der Verteidigung 2023; 2025).⁴²⁾ 이는 독일이 우주·사이버 안보를 별도의 독립된 영역으로 분리하기보다, 우주 자산의 생존성을 보장하기 위한 우주안보 정책의 핵심 구성 요소로 인식하고 있음을 보여준다.

1. 세그먼트별 규범화

독일이 우주, 지상, 사용자 각각의 세그먼트별로 우주정책을 규범화한 전략은 민간 의존도가 높은 우주 인프라 구조에 기인한다. 우주 인프라의 상당 부분이 민간 기업에 의해 운용되는 상황에서, 개별 시스템의 취약점이 전체 네트워크로 확산되는 것을 방지하기 위해서는 공통의 제도적 기준이 필요하다. 특히 2022년 러시아의 우크라이나 침공 과정에서 상업 위성 통신망이 사이버 공격을 받은 사례는, 우주 인프라가 군사와 민간을 가리지 않고 전략적

41) Bundesregierung. Nationale Sicherheitsstrategie. (Berlin: 2023. 6).

42) Bundesregierung. *Nationale Sicherheitsstrategie*. (Berlin: 2023. 6); Bundesministerium der Verteidigung. *Bundeswehr Space and Cybersecurity Strategy 2023*. (Berlin: 2023).

표적이 될 수 있음을 보여주었다. 이에 대응해 EU는 EU 차원의 사이버보안 체계 강화를 목표로 한 「NIS2 지침」⁴³⁾을 통해 우주 부문을 핵심 기반시설로 규정했고, 독일은 이를 국내 제도로 구체화해 우주 인프라 전반에 적용되는 보안 규범을 마련 중이다.

우주 세그먼트에는 위성의 설계·제작·시험·발사·운영·폐기 전 단계를 포괄하는 보안 기준이 마련되어 있다. 핵심 문서인 「우주 인프라를 위한 IT-Grundschutz 프로필(IT-Grundschutz-Profil für Weltrauminfrastrukturen)」과 기술 지침 「우주 시스템을 위한 정보보안(Technische Richtlinie BSI TR-03184-2 Informationssicherheit für Weltraumsysteme)」은 암호화, 인증, 접근 통제, 위성 간 통신 보호, 사고 대응 절차 등 최소 보호 조치를 구체화하였다. 특히 하청업체, 시스템 통합업체, 소프트웨어 공급망 등 다층적인 민간 참여에서 발생할 수 있는 보안책임의 분산 문제를 명확히 규정하여 민간 중심의 산업 구조에서도 일관된 보안 수준을 유지하도록 설계하였다. 이는 독일이 우주자산의 생존성을 기술 문제에 국한하지 않고 제도적으로 관리하고 있음을 보여준다.

‘지상 세그먼트(ground segment)’는 위성 명령 송신과 데이터 수신을 담당하는 관제센터, 네트워크 인프라, 데이터 처리 시스템을 포함하며, 독일은 이를 우주 인프라 전체의 가장 취약하면서도 결정적인 연결 고리로 인식하고 있다. 이를 위해 「지상 부문용 IT-Grundschutz 프로필(IT-Grundschutz-Profil für Weltraumsysteme Teil 2: Bodensegment)」이 별도로 마련되었으며, 방화벽 설정, 접근 통제, 운영자 인증, 로그 분석, 원격 접근 관리 등 운영에 관한 보안 요소가 체계적으로 규정되었다. 특히 위성과 지상국 간의 텔레메트리 데이터 처리 과정(telemetry data processing)⁴⁴⁾에서 발생할 수 있는 변조·지연·차단 위험이 중점적으로 관리되고 있어, 우주 자산의 안정적 운용과 신뢰성 확보를 강조하고 있다. 독일은 우주자산을 지상 인프라와 결합된 통합 임무 체계로 인식하고, 이에 기반한 보안 정책을 설계하고 있다.

‘사용자 세그먼트(user segment)’는 위성 데이터를 실제로 활용하는 공공기관, 연구기관, 기업, 민간 사용자까지 포괄하는 가장 광범위한 영역이다. 저지연 위성통신(Low-latency Communication)⁴⁵⁾과 항법 기반 서비스의 확산으로 사용자 세그먼트의 취약성이 전체 우주 시스템의 신뢰성에 직접적인 영향을 끼칠 수 있기 때문에 독일 정부는 이 영역에 대한 규범화도 단계적으로 추진하고 있다. 2024년 이후 마련되고 있는 사용자 세그먼트 보안 지

43) 2023년 발효된 EU 차원의 네트워크 및 정보보안 지침으로, 주요 기반시설과 디지털 서비스 제공자의 보안 의무를 강화했다.

44) 위성·항공기 등에서 전송되는 상태 데이터와 신호를 지상국에서 수집·분석하는 과정.

45) 지연 시간을 최소화하여 실시간에 가까운 데이터 전송을 가능하게 하는 위성 통신 기술.

침은 단말 보안, 사용자 인증, 데이터 무결성, 소프트웨어 업데이트 관리 등을 포함하며, 비전문 사용자 환경에서도 최소한의 보안 수준을 확보하는 것을 목표로 한다(BSI 2023, 4-6).⁴⁶⁾ 독일은 이러한 접근을 통해 우주안보와 연계된 사이버 안보를 군사나 전문 운용자에 국한된 문제가 아니라, 사회 전반의 기반시설 보호 차원에서 다루고 있다.

세그먼트별 규범화는 연방정보보안청(BSI)를 중심으로 민간 기업·연구기관과의 협력을 통해 실행력을 확보하고 있다. BSI는 DLR, 주요 위성·항공우주 기업과 협력해 보안 표준을 공동으로 발전시키고, 사이버보안 테스트베드(Cybersecurity Testbed)⁴⁷⁾를 통해 민간이 자사 시스템을 사전에 검증할 수 있는 환경을 조성하고 있다(DLR 2023).⁴⁸⁾ 더 나아가 독일은 이러한 기준을 권고 수준에 한정하는 것이 아니라 인증과 감독 절차를 수반하는 강제적 규범으로 제도화했다는 점에서 차별성을 보인다.

독일 정부는 2023년 발표한 우주전략(space strategy)에 대한 후속 조치로서 2024년 10월 민간의 감독 의무를 국내법으로 구체화하는 ‘우주법(Space Act, Weltraumgesetz)’의 초안을 발표했는데, 민간 활동의 위험 관리, 안전·환경·국가안보 관련 허가·등록·보험 요구 사항 등을 포함하여 감독을 강화하는 내용을 담고 있다. 예를 들어, 이 우주법 초안에는 발사체 운영자, 위성 발사자 등은 국가의 허가를 받아야 하고, 운영 중 위험이 발생하면 민간이 국제 책임을 충족하도록 국가가 보험·보증 확보를 요구하는 내용이 들어있다.⁴⁹⁾ 또한 독일 정부는 단순 규제·감독을 넘어 민간의 자율규제에의 참여 확대를 위해 규제 절차에 대한 예측 가능성을 강화하거나 간소화하는 인센티브도 제공하고 있다. 즉 정부는 절차의 명확성, 예측 가능성, 간단한 허가 절차 등을 통해 스타트업과 중소기업(SME)을 포함한 민간 기업의 진입 장벽을 낮추려는 노력을 펼치고 있다.⁵⁰⁾

요컨대 독일은 우주분야에 있어서 국제규범과 자율규제(Self-regulation) 기반의 프레임워크를 우선하면서도 필요시 국가 감독을 추가하고 민간에 대해 다양한 인센티브를 제공하

46) Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik(BSI). *IT-Grundschutz-Profil Raumfahrtssysteme* (Bonn: 2023), pp. 4-6.

47) 사이버 보안 기술·시스템을 실제 환경과 유사하게 시험·평가할 수 있도록 구성된 모의 실험 플랫폼.

48) Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt(DLR). Pressemitteilung „DLR stärkt Cyber-Resilienz in der Raumfahrt - Aufbau eines Testbeds.“ (Köln: 2023).

49) Holger A. Kastler, “German Space Act on the Horizon,” *Space·Tech·Law: Engineering the Future*(October 30, 2024). <https://spacetechnology.com/german-space-act-on-the-horizon>(검색일: 2026.3.16.)

50) Andreas Lenz & Thomas Jansen, “Space Trends from a German Perspective - a Flurry of Developments and New Ambitions,” *Space Law 2025*(July 10, 2025). <https://practiceguides.chambers.com/practice-guides/space-law-2025/germany/trends-and-developments>(검색일: 2026.3.16.)

는 방식을 취하는 경향을 보이고 있다. 결국 독일의 세그먼트별 규범화는 민간 중심의 우주 인프라 구조를 전제로, 국가가 제도적 기준을 통해 이를 안정적으로 유지·관리하는 정책적 틀로 기능한다.

2. 포괄적 대응체계 구축

우주 영역에서의 위협 양상이 복잡화되면서, 독일의 우주·사이버 안보 정책은 개별 기술이나 단기적 대응을 넘어 임무의 '지속성'과 '복원력'을 중심에 둔 포괄적 대응체계로 전개되고 있다. 방어주의적 전략문화와 무기화를 지양하는 군사전략을 토대로, 독일은 우주자산의 안정적 운용과 보호, 생존 문제를 우주 인프라 시스템의 특성을 반영한 통합적 관점에서 다루고 있다. 이 과정에서 우주 인프라는 단순한 기술 자산을 넘어, 장기간 안정적 운용이 요구되는 국가 핵심 기반시설로 자리 잡고 있다.

초기 우주·사이버 안보 정책이 위성 제어 해킹, 전자파 간섭, 통신 교란 등 개별적이고 단기적인 위협 대응에 초점을 맞추었다면, 최근 독일은 보다 광범위한 위협 요인을 고려하는 방향으로 정책 범위를 확장하고 있다(BSI 2023, 5-7).⁵¹⁾ 즉, 기술적인 세그먼트별 위협 뿐 아니라, 임무 전체의 지속 가능성, 공급망의 안정성, 사고 이후 복구 능력까지 포함하는 전방위적 보안 체계를 지향하고 있는 것이다. 이는 단일 자산의 손실이 전체 우주 시스템에 큰 영향을 미칠 수 있는 우주 인프라의 특성을 고려한 접근이다.

첫째, '복원력 확보'는 독일 우주·사이버 안보 정책의 핵심 기조이다. BSI를 비롯한 정부 기관은 우주 인프라가 사이버 공격이나 전자기 간섭으로 일시적으로 기능을 상실하더라도, 신속하고 효율적으로 복구할 수 있는 체계를 구축하고 있다(Bundesregierung 2023, 62-64; BSI 2023).⁵²⁾ 위성 제어권 백업 체계, 다중 지상국의 분산 운용, 통신 링크의 다변화와 같은 기술적·운영상의 조치가 추진되고 있고, 이를 통해 개별 위성 보호를 넘어 우주 인프라 전체의 지속적인 운용 능력을 확보하고 있다.

둘째, '산업 연계성 강화'는 민간 중심의 독일 우주 산업 구조가 우주·사이버 안보 정책에 실제로 작동하도록 뒷받침하는 핵심 동력으로서 정책을 설계하는 정부와 민간을 효과적으로 연결하고 조정하는 역할을 일컫는다. BSI는 위성 제조사, 통신사업자, 소프트웨어 기

51) Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik(BSI). *IT-Grundschutz-Profil Raumfahrtssysteme* (Bonn: 2023), pp. 5-7.

52) Bundesregierung. *Nationale Sicherheitsstrategie*. (Berlin: 2023. 6), pp. 62-64; Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik(BSI). „Resilienz kritischer Infrastrukturen in der Raumfahrt.“ (Bonn: 2023).

업, 보안 기술 기업, 우주 스타트업 등과 협력 네트워크를 구축해 왔고(BMWK/BSI 2022)⁵³⁾, 이를 통해 안정적인 공급망 확보와 기술 융합을 동시에 추구한다. 예컨대 민간 통신사와의 공동 암호화 기술 개발, 보안 스타트업의 기술을 대형 우주 프로젝트에 통합하는 방식은 이러한 산업 연계 전략을 보여주는 사례이다.

셋째, '임무 생애주기별 관리'는 정책이 실제로 집행되는 과정에서 기술적·운영적 측면을 뒷받침하는 핵심 요소이다. 독일은 보안을 사후 대응의 문제가 아니라, 우주 임무의 기획 단계부터 폐기 단계까지 전 과정에서 사전에 고려해야 할 요소로 설정하고 있다(BSI 2023, 10-15).⁵⁴⁾ 기술지침 「우주 시스템을 위한 정보보안」은 각 단계에서 발생할 수 있는 잠재적 위협과 이에 대한 대응 조치를 구체적으로 제시함으로써, 보안 요구가 초기 설계 조건에 체계적으로 반영되도록 하고 있다. 최근에는 양자내성암호⁵⁵⁾, 물리적 보안 기반 암호화⁵⁶⁾, 인공지능·머신러닝 기반 이상 탐지 기술⁵⁷⁾을 생애주기 관리 체계에 포함시키려는 논의도 활발히 진행되고 있다. 이러한 전 과정 관리 방식은 민간·방어 중심의 정책 구조에서 발생할 수 있는 취약점을 보완하면서, 우주 인프라의 장기적이고 안정적인 운용을 가능하게 한다.

우주 인프라의 구조적 특성과 자국의 우주 안보 체계에 대한 이해를 출발점으로 한 독일의 포괄적 대응체계는, 민간 중심·방어 중심이라는 조건을 제약이 아닌 정책 설계의 자원으로 활용한 접근이라 할 수 있다. 이를 통해 독일은 구조적 조건과 제도적 특성에 기반한 현실적인 우주·사이버 안보 정책을 제시하였으며, 이는 다음 절에서 살펴볼 다층적 협력체계의 제도적 기반이 된다.

3. 다층적 협력체계 구축

독일의 우주·사이버 안보 정책은 단일 기관이나 군 중심 구조가 아니라, 민간·정부·군·학계가 결합된 다층적 협력체계를 통해 운영된다. 이는 군의 직접적 개입을 최소화하면서도 실질적인 안보 역량을 확보하려는 독일의 최소주의적 접근이 제도적으로 구현된 결과이다.

53) Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz(BMWK) / Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik(BSI). „Cyber- und Raumfahrt: Kooperation für sichere Infrastrukturen.“ (Berlin: 2022).

54) Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik(BSI). *Technische Richtlinie TR-03184 - Informationssicherheit für Weltraumsysteme* (Bonn: 2023. 7), pp. 10-15.

55) 양자컴퓨터 환경에서도 안전성을 유지하도록 설계된 차세대 암호 기법.

56) 하드웨어적 보안 장치를 활용해 암호화 연산과 키 관리의 안전성을 강화하는 방식.

57) AI·머신러닝 알고리즘으로 정상 패턴을 학습해 보안 침해·이상 행위를 조기에 탐지하는 기술.

우주와 사이버 영역이 결합된 복합 위협 환경에서, 독일은 기능 분담을 넘어 공동 기획과 실행이 가능한 협력적 거버넌스를 구축해 왔다.

이 체계의 중심에는 BSI가 있다. BSI는 독일의 사이버 안보를 총괄하는 중앙기관으로, 국가 기반시설 보호를 넘어 전략적 중요성이 커지는 우주 영역에서도 핵심적 역할을 수행한다. 산업계, 학계, 군(사이버정보공간사령부: Kommando Cyber- und Informationsraum, CIR), 정부 부처를 아우르는 협력 네트워크를 주도하며, '우주 사이버 보안 전문가 그룹(Expertenkreis „Cybersicherheit im Weltraum')⁵⁸⁾을 통해 우주 거버넌스를 제도화하는 역할을 담당한다. 이 그룹은 세그먼트별 보안 지침 마련, 기술 표준화, 위협 평가, 연결 보안 기준 개발을 담당하는 실무 협의체로 가능하며, 우주·사이버 안보 정책이 실제 제도와 운영 체계로 구현되도록 한다.

민간 부문은 이 협력체계에서 핵심적인 기술·운영 주체로 참여한다. 위성 제조사, 통신사업자, 보안기술기업, 연구기관, 스타트업 등은 보안 설계 단계부터 인증과 검증 과정에 참여하며, 자율적 기준에 따른 운영체계를 구축한다. BSI는 규범을 일방적으로 강제하기보다, 민간이 주도적으로 기준을 형성하되 국가 안보 체계와 충돌하지 않도록 가이드라인과 인증 절차를 제공한다.

군사 부문에서는 연방군 우주사령부와 우주상황센터(Das Weltraumlagezentrum der Bundeswehr, WRLageZ)가 핵심 역할을 담당한다. 우주상황센터는 민군 협력의 대표 기관으로, 군사 위성(SAR-Lupe, SATCOMBw 등)뿐 아니라 민간 위성(TanDEM-X 등)까지 통합적으로 감시·보호하며, 우주 물체 충돌 위험, 우주쓰레기, 위성 운용 이상 징후에 대한 정보를 실시간으로 수집·분석한다. 이 과정에서 NATO 및 ESA와의 협력이 이루어지며, 우주 상황인식 역량은 다자적 틀 속에서 강화된다. 우주사령부는 이러한 정보를 바탕으로 위성 운용 보호와 사이버 연계 대응을 수행하되, 공격적 임무보다는 방어와 지원 기능에 집중한다(Bundesregierung 2025).⁵⁹⁾

정책 차원에서는 '우주 활용 및 우주안보 협의체(Koordinierungsausschuss für Weltraumnutzung und Weltraumsicherheit)'가 부처 간 조정 기능을 담당한다. 국방부, 내무부, 외무부, 경제·기후보호부 등 주요 부처가 참여하는 이 협의체는 우주·사이버 안보 정책의 통일성과 전략적 우선순위를 조율하며, BSI·DLR·우주상황센터 등 실행기관과의 정례 협의를 통해 정책과 현장 간 연계를 유지한다.⁶⁰⁾ 이를 통해 독일은 우주·사이버 안보를

58) BSI 주도로, 우주 인프라의 위협에 대응하기 위해 기술 중심의 보안 표준과 실무 지침을 수립하는 민·관·학 전문가 협의체.

59) Bundesregierung. *Weltraumsicherheitsstrategie*. (Berlin: 2025. 11).

개별 부처 사안이 아닌, 산업·안보·외교를 포괄하는 통합적인 국가 전략 과제로 관리하고 있다.

국제 차원에서는 다자협력을 통해 규범 형성과 정보 공유가 이루어지고 있다. CSpO (Combined Space Operations Initiative)⁶¹⁾를 통한 우주 상황 정보 교환, UN COPUOS (United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space)⁶²⁾에서의 평화적 이용 원칙 지지, PAROS(Prevention of an Arms Race in Outer Space)⁶³⁾ 논의 참여는 모두 우주 공간의 군사화를 관리 가능한 수준으로 유지하려는 독일의 방어주의적 전략문화와 맞닿아 있다. 이러한 국제 연대는 독일의 우주·사이버 안보 정책이 유럽 및 동맹 차원의 안보 체계와 유기적으로 연계되어 작동하도록 한다.

독일의 다층적 협력체계는 '민간 주도와 국가 조율'이라는 구조적 틀 위에서 작동한다. 독일은 단일 기관의 역량에 의존하기보다, 다양한 행위자들이 형성하는 네트워크를 통해 기술 개발, 위협 대응, 규범 수립, 정책 집행이 서로 연계되도록 설계해 왔다. 이러한 운영 방식은 최소주의적 우주 군사 모델과도 조응하며, 독일의 우주·사이버 안보 정책을 실제로 작동하게 하는 핵심 원리로 자리 잡고 있다.

V. 결론

본 연구는 독일이 방어주의적 전략문화와 우주자산의 무기화를 지양하는 접근 속에서 민간 중심의 우주 역량 활용과 군의 제한적 개입을 결합한 장기적·제도화된 우주안보 정책을 발전시켜 왔으며, 공격적 군사 전략보다는 우주자산의 안정적 운용과 보호를 중시하는 최소주의적 모델을 형성해 왔음을 살펴보았다. 또한 본 연구는 독일의 우주·사이버 안보 정책이 다음과 같은 특징을 가진 것을 발견하였다. 첫째, 독일은 우주·지상·사용자 세그먼트별 규범화를 통해 민간 중심 구조를 유지하면서도 전체 시스템의 안정성을 확보하였다. 둘째, 독일은 임무 전 생애주기를 고려한 대응체계를 통해 단기 위협 대응을 넘어 장기적 위협 관리와 복원력을 정책 목표로 설정하였다. 셋째, 독일은 BSI를 중심으로 군·정부·민간·학계·국제

60) 독일 정부가 2019년 설치한 부처 간 협의체로, 우주 활용 정책과 우주 안보 현안을 조율·협력하기 위해 운영된다.

61) 미국, 영국, 호주, 캐나다, 프랑스, 독일, 뉴질랜드 등 10개국이 참여하는 다국간 우주 안보 협의체.

62) 유엔 우주 공간 평화 이용 위원회.

63) 유엔 군축회의에서 논의되는 안건으로, 우주 공간에서의 군비 경쟁을 방지하기 위한 국제적 규범 형성을 다룬다.

협력이 결합된 거버넌스를 제도화하여 민간의 자율성과 국가의 책임 있는 조율이 병행되는 우주·사이버 안보 모델을 구축하였다.

우리나라의 경우, 최근 국가정보원이 「우주 사이버 보안 가이드라인」(2023)을 발표하며 우주 인프라 보호를 위한 사이버 보안 관리 기준의 제도화에 착수하였고,⁶⁴⁾ 2025년에는 이를 발전시킨 「우주시스템 사이버보안 가이드라인(V1.0)」을 통해 생애주기 전반을 포괄하는 보안 기준을 제시하였다.⁶⁵⁾ 이러한 시도는 영역별 접근과 생애주기 관리를 병행하고 있다는 점에서 독일의 정책 방향과 일정한 공통점을 지닌다. 그러나 차이점 역시 분명하다. 독일이 세그먼트별 기준을 법적·제도적 강제력을 갖춘 규범으로 발전시킨 데 반해, 한국의 지침은 아직 권고 수준에 머물러 있어 산업 전반의 일관된 준수 문화를 형성하는 데 한계가 있다. 또한 독일이 공급망 보안, 복원력 확보, 훈련과 검증 체계를 포함한 포괄적 구조를 구축한 것과 달리, 한국은 생애주기 접근을 이제 막 제도화하는 초기 단계에 있다. 조직 체계 측면에서도 한국은 국정원 중심의 단일 구조에 가까워, 민간·산업·학계·군이 제도적으로 참여하는 협력 거버넌스는 아직 제한적이다. 이러한 점에서 한국 역시 가이드라인을 법제화하거나 인증·조달 체계와 연계해 실효성을 제고하고, 기술적 기준을 넘어 공급망 보안, 복원력, 국제 규범 준수까지 포함하는 포괄적 관점에서 우주 사이버 안보 정책을 발전시킬 필요가 있다. 아울러 단일 기관 중심 구조를 넘어, 정부 부처, 산업계, 학계, 연구기관이 함께 참여하는 협력 거버넌스를 제도적으로 구축해야 할 것이다.

한편, 독일의 우주안보 정책이 민간·방어 중심의 접근에 고정되어 있는 것은 아니다. 최근 독일의 우주정책은 전통적으로 민간 중심·자율규제를 강조해온 방향에서 ‘방어적·전략적 우주 안보’를 강조하는 뚜렷한 변화를 보이고 있다. 기존의 방어적 접근법의 전략문화는 유지하고는 있지만 지정학적 갈등의 격화, 특히 러시아와 중국의 우주 관련 군사 역량 확대와 러시아-우크라이나 전쟁 등이 우주 안보의 중요성을 부각시키면서 일어난 변화가 핵심적이다. 독일 연방정부가 발표한 2025년 「우주 안전 및 안보 전략(weltraumsicherheitsstrategie, Space Safety and Security Strategy)」은 독일 국방부와 외교부가 공동으로 작업한 전략 문건으로서 우주 공간을 평시·위기·국가 방위 시 모두 대응 가능한 ‘전략적 영역’으로 규정하고 있다.⁶⁶⁾

64) 국가정보원. 『우주 사이버 안보 가이드라인』 (서울: 국가정보원, 2023).

65) 국가정보원. 『우주시스템 사이버보안 가이드라인(V1.0)』 (서울: 국가정보원, 2025).

66) Die Bundesregierung, “Space Safety and Security Strategy” <https://www.bmvg.de/resource/blob/6042580/128dbabd8cce8d7b8e61eb680edf91ad/weltraumsicherheitsstrategie-2025-en-data.pdf> (검색일: 2026.3.16.)

또한 독일 국방부는 €35억(약 41조원) 규모의 우주 관련 국방·안보 역량 투자를 2030년까지 진행한다고 공식 선언한 것은 향후 민간 중심의 독일의 우주정책이 과거보다는 국가 중심의 정책으로 변화할 가능성을 보여준다.⁶⁷⁾ 즉 독일의 우주정책은 미국처럼 국가가 우주 시스템을 주도하거나 프랑스처럼 국가가 우주산업을 통제하는 방식으로 변화하기보다 민간 위성·데이터·발사체를 국방이나 위기관리 목적에 즉시 전용할 수 있는 체제를 만들어나갈 것으로 보인다. 즉 독일은 우주자산의 ‘군사화’를 추구하기보다 우주자산의 민군겸용 즉 이중용도(dual-use)를 활용한 전략을 추구할 것이고, 민간 역량의 중요성을 유지하면서 ‘전략적 위임(strategic delegation)’의 역할과 책임감을 과거 보다 강하게 요구할 것으로 보인다.

최근 우주 환경의 군사적 긴장 고조와 위성 위협의 현실화 속에서, 독일 역시 우주 상황 인식 강화, 위성 보호 능력 제고, 군사적 대응 준비 태세를 점진적으로 확대하고 있다. 다만 이러한 변화는 공격적 우주 군사 전략으로의 급격한 전환이라기보다, 기존의 방어적·규범 기반 접근을 유지한 채 생존성과 복원력을 보완하는 방향의 조정으로 이해할 수 있다. 이는 독일의 우주안보 정책이 고정된 모델이 아니라, 전략문화와 제도적 제약 속에서 점진적으로 진화하고 있음을 보여준다.

독일은 역사적·제도적 배경 속에서 장기적 자율 규범 준수와 협력 중심의 구조를 발전시켜 왔으며, 이러한 특수성은 정책의 안정성과 지속 가능성으로 이어졌다. 한국은 독일과 동일한 역사적 맥락이나 전략 환경을 공유하지 않고 북한으로부터의 미사일·정찰위성·전자전 등 직접적인 우주 위협에 상시 노출되어 있다는 점에서, 비교적 간접적 위협 환경에 놓인 독일과는 다른 출발점에서 있다. 하지만 독일의 민간 중심 우주정책은 국가전략을 약화시키기보다는 오히려 국가가 전략적 목표와 책임을 분명히 한 상태에서 민간을 핵심 실행 주체로 활용하는 방식이라는 점에서 중요한 시사점을 제공한다.

독일은 우주를 군사적 공격 수단이라기보다 국가 기능과 사회·경제가 의존하는 핵심 인프라로 인식하며, 대형 군사 위성 중심이 아닌 분산형·상업 위성 기반의 회복탄력적 구조를 통해 위기 상황에서도 우주 역량이 유지되도록 설계해 왔다. 이러한 접근은 우주 영역에서 즉각적인 억제 신호와 대응 능력을 보여야 하는 한국에도 적용 가능하되, 북한이라는 현실적 위협을 고려할 때 감시·조기경보·우주 상황 인식 등 핵심 안보 기능은 국가가 보다 강하게 주도할 필요가 있다. 동시에 모든 우주 역량을 군이 독점하는 방식은 개발 속도와 유연성을 저해할 수 있으므로, 평시에는 민간이 운영하되 위기 시에는 국가가 즉각 통제·활용할

67) Boris Pistorius, “Germany to invest €35 billion in space defense by 2030”, *Metal AM*(October 7, 2025). <https://www.metal-am.com/germany-to-invest-e35-billion-in-space-defense-by-2030>(검색일: 2026.3.16.)

수 있는 제도적·계약적 장치를 마련하는 것이 중요하다. 결국 한국의 우주정책은 독일보다 더 분명한 안보 목표를 전면에 두되, 그 목표를 달성하는 방식에서는 독일처럼 민간 역량을 전략적으로 결합하고, 미국과 우방국과의 연동을 통해 전시에 끊기지 않는 회복탄력적 우주 인프라를 구축하는 방향으로 나아가야 할 것이다.

참고문헌

- 국가정보원. 『우주 사이버 안보 가이드라인』 (서울: 국가정보원, 2023).
- 국가정보원. 『우주시스템 사이버보안 가이드라인(V1.0)』 (서울: 국가정보원, 2025).
- 관계부처 합동. 『제4차 우주개발진흥기본계획』 (서울: 2022. 12).
- 박창희. “현대 중국의 전략문화와 전쟁수행방식: 전통적 전략문화와의 연속성과 변화를 중심으로.” 『군사』 제74호(2010).
- 박창희. “중국의 유교적 전략문화: 공자·맹자 사상을 중심으로.” 『민족연구』 제63호(2015).
- 윤정현. 「우주 사이버 위협의 난제와 한국의 대응 방안」. 『전략보고』 제290호 (서울: 국가안보전략연구원, 2024).
- 이우석·정영진. “유럽연합의 우주력 건설에 관한 연구: 유럽연합 우주전략의 변화를 중심으로.” 항공우주정책·법학회지 제40권 제1호 (2025).
- Al-Rodhan, Nayef R. F. , “U.S. Space Policy and Strategic Culture.” *Journal of International Affairs*(April 16, 2018). <https://jia.sipa.columbia.edu/news/us-space-policy-and-strategic-culture>(검색일: 2026. 1. 5.).
- Alwardt, Christian. “Die sicherheitspolitische Bedeutung von Weltraum und NewSpace im Ukraine-Krieg - Politische Implikationen für die militärische und kommerzielle Weltraumnutzung.” *SIRIUS - Zeitschrift für Strategische Analysen* (2024), <https://doi.org/10.1515/sirius-2024-2004>(검색일: 2025. 6. 5).
- Becker, Lisa. *Verteidigungsfähigkeit in erdfernen Dimensionen: Bundeswehr im Weltall. Forschungsgruppe Sicherheitspolitik, Arbeitspapier Nr. 01* (2024. 10).
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik(BSI). *IT-Grundschutz-Profil Raumfahrtssysteme* (Bonn: 2023).
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik(BSI). *Technische Richtlinie TR-03184 - Informationssicherheit für Weltraumssysteme* (Bonn: 2023. 7).
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik(BSI). „Resilienz kritischer Infrastrukturen in der Raumfahrt.“ (Bonn: 2023).
- Bundesministerium der Verteidigung. *Bundeswehr Space and Cybersecurity Strategy 2023*. (Berlin: 2023).
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz(BMWK) / Bundesamt für

- Sicherheit in der Informationstechnik(BSI). „Cyber- und Raumfahrt: Kooperation für sichere Infrastrukturen.“ (Berlin: 2022).
- Bundesregierung. *Eckpunkte für ein Weltraumgesetz*(Berlin: 2024).
- Bundesregierung. *Nationale Sicherheitsstrategie*(Berlin: 2023. 6).
- Bundesregierung. *Raumfahrtstrategie der Bundesregierung 2023*. (Berlin: 2023).
- Bundesregierung. *Weltraumstrategie der Bundesregierung*(Berlin: 2023. 9).
- Bundesregierung. *Weltraumsicherheitsstrategie*(Berlin: 2025. 11).
- Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie (BDLI). “Branchendaten 2024: Deutsche Luft- und Raumfahrtindustrie im Aufwind.” (Berlin: 2025. 5).
- Christopher Daase and Julian Junk. “Strategische Kultur und Sicherheitsstrategien in Deutschland.” *Sicherheit und Frieden (S+F)*(2012).
- CPM Forum für Rüstung; Streitkräfte; und Sicherheit. *CIR 2.0: Von der Idee zur Dimension*. (Bonn: CPM Communication PresseMarketing, 2022).
- Die Bundesregierung. “Space Safety and Security Strategy” <https://www.bmvg.de/resource/blob/6042580/128dbebd8cce8d7b8e61eb680edf91ad/weltraumsicherheitsstrategie-2025-en-data.pdf>(검색일: 2026.3.16.)
- Dolman, Everett C. *Astropolitik: Classical Geopolitics in the Space Age*. (London: Frank Cass, 2002).
- Grand View Research. *South Korea Space Technology (Spacotech) Market Outlook 2023*. (San Francisco: Grand View Research, 2023).
- Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland. Art. 87a.
- Hansel, Marc J. H. “The USA and Arms Control in Space: An International Relations Analysis.” *Space Policy* Vol. 26, No. 1 (2010).
- HM Government. *National Space Strategy in Action*. (London: Department for Science, Innovation and Technology, 2023), pp. 6-7, https://assets.publishing.service.gov.uk/media/64b7f7dd2059dc00125d25da/national_space_strategy_in_action.pdf(검색일: 2025. 9. 6).
- Kastler, Holger A. “German Space Act on the Horizon,” *Space·Tech·Law: Engineering the Future*(October 30, 2024). <https://spacotech.law/german-space-act-on-the-horizon>(검색일: 2026.3.16.)
- Lenz, Andreas, and Thomas Jansen. “NewSpace, Space Economy and the Legal

- Framework for Space Acteurs in Germany.” Heuking (2023. 6. 11).
- Johnson, Dana J., and James M. Winnefeld. *Space: Emerging Options for National Power*. (Maxwell Air Force Base, Alabama: Air University Press, 1998).
- Johnson, Dana J., et al. *Space Security Challenges and Responses: From Global Commons to Contested Space*(Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2010).
- Johnson, Dana J., Scott Pace, and C. Bryan Gabbard. *The Militarization of Space: U.S. Policy, 1945-1991*. (Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2019).
- Kleinwächter, Lutz. *Zur Weltraumsicherheitsstrategie der Bundesrepublik Deutschland. Stellungnahme für den Deutschen Bundestag*(2024. 10).
- Lenz, Andreas & Thomas Jansen, “Space Trends from a German Perspective - a Flurry of Developments and New Ambitions,” *Space Law 2025*(July 10, 2025). <https://practiceguides.chambers.com/practice-guides/space-law-2025/germany/trends-and-developments>(검색일: 2026.3.16.)
- Ministère des Armées. *Stratégie Spatiale de Défense*. (Paris: Gouvernement de la République Française, 2019), https://www.defense.gouv.fr/sites/default/files/ministere-armees/strategie_spatiale_defense_2019.pdf(검색일: 2025. 9. 6).
- Peoples, Columba. “The Growing Securitization of Outer Space.” *Space Policy* Vol. 26, No. 2 (2010).
- Peoples, Columba, and Tim Stevens. “At the Outer Limits of the International: Orbital Infrastructures and the Technopolitics of Planetary (In)Security.” *European Journal of International Security* Vol. 5, No. 1 (2020).
- Pistorius, Boris, “Germany to invest €35 billion in space defense by 2030”, *Metal AM*(October 7, 2025). <https://www.metal-am.com/germany-to-invest-e35-billion-in-space-defense-by-2030>(검색일: 2026.3.16.)
- Schreiber, Nicholas H. “Man, State, and War in Space: Neorealism and Russia’s Anti-Satellite Weapons.” *Astropolitics* Vol. 20, No. 1 (2022).
- SPD; Bündnis 90/Die Grünen; FDP. *Mehr Fortschritt wagen: Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit. Koalitionsvertrag 2021-2025*. (Berlin: 2021).
- Staun, Jørgen. “The Slow Path Towards ‘Normality’: German Strategic Culture and

- the Holocaust.” *Scandinavian Journal of Military Studies* 3(1) (2020).
- Trade.gov/BDLI. “Germany - Aerospace/Defense/Security.” *U.S. International Trade Administration* (2024), <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/germany-aerospace-defense-security>(검색일: 2025. 9. 6).
- Tepper, Eytan. “The Big Bang of Space Governance: Towards Polycentric Governance of Space Activities.” *NYU Journal of International Law and Politics* Vol. 54, No. 4 (2022).
- United Nations Institute for Disarmament Research(UNIDIR). “The Militarization and Weaponization of Outer Space: Case Studies from the 1960s-1980s.” (Geneva: UNIDIR, 1985).
- United States Space Force. *Commercial Space Strategy*. (Washington, D.C.: Department of the Air Force, 2024. 4. 8).
- U.S. Department of Defense. *Commercial Space Integration Strategy* (2024. 4. 2), <https://media.defense.gov/2024/Apr/02/2003427610/-1/-1/1/2024-DOD-COMMERCIAL-SPACE-INTEGRATION-STRATEGY.PDF>(검색일: 2025. 9. 6).
- Vermeer, Menno, Egidijus Paulauskas, and He Qisong. “Space Militarization and Weaponization: Concepts and Implications.” *NATO Defense College Research Paper*, No. 29 (Rome: NATO Defense College, 2023).

The Cornerstones and Key Characteristics of Germany's Private-Sector and Defense-Oriented Space and Cybersecurity Policy

Ahn, Do-Hwan & Song, Tae-Eun

Keywords

space policy; space strategy; space assets; cybersecurity; strategic culture; defense-oriented; private sector capabilities; Germany

While existing studies on space security have primarily focused on responses to discrete threats such as cyberattacks and electromagnetic interference, relatively limited attention has been paid to the theoretical analysis of how space security policies have evolved in consideration of roles and capacities of private sectors.

This study addresses this gap by examining Germany's space policy, focusing on how three key factors—the degree of militarization and weaponization of space assets, the level of military involvement in space policymaking, and the role and capabilities of private sector actors—have shaped its policy trajectory.

The analysis finds that Germany's space policy has been formed on the basis of a defensive strategic culture that promotes restraint in weaponization, emphasizes minimal military intervention, and prioritizes a civilian-centered institutional structure. Within this framework, Germany's space-cybersecurity policy exhibits three defining characteristics: (1) the codification of norms tailored to different space segments, (2) a comprehensive threat-response framework based on the life cycle of space missions, and (3) a multi-layered cooperation structure integrating civil-military coordination, industry-academia-research collaboration, and international partnerships.

Considering South Korea's security environment, which is exposed to direct threats from North Korea, Germany's space policy offers useful insights for Korea as well, particularly in examining how to preserve the autonomy and dynamism of the private sector while strategically leveraging strengthened civilian capabilities for national security purposes.

[논문투고일: 2026. 1. 26.]

[심사의뢰일: 2025. 2. 13.]

[게재확정일: 2026. 3. 24.]

방위산업과 연계한 한국군 MRO 현황 및 발전방향: 주요국 정책·전략적 분석 및 방위산업과 연계를 중심으로

배학영*

- I. 서론
- II. MRO 및 관련 개념의 이론적 틀
- III. 육·해·공군의 MRO 현황
- IV. 주요국의 MRO 정책 및 전략 분석
- V. 정책적 함의
- VI. 결론

요약

본 연구는 육·해·공군별 유지·보수·정비(MRO) 체계의 현황과 병목 요인을 비교·분석하고, 미국·영국·프랑스·이스라엘·일본·싱가포르 등 주요국의 MRO 전략을 벤치마킹하여 한국군·방위산업 연계 발전방향을 제시하였다. 분석 결과, ① 육군은 군직정비 의존이 높아 민간 - 아웃소싱 확대가 시급하며, ② 해군은 함정 첨단화로 민간 조선소 참여가 필수이나 표준·보안체계가 미흡하고, ③ 공군은 민간·해외 OEM에 개방적이지만 정비주권과 비용 관리가 문제로 나타났다. 주요국은 무기수출-후속정비 패키지, 정부 주도의 LSA 계약, 해외 MRO 허브 구축 등을 통해 국익과 안보이익을 동시 추구하고 있다. 이에 한국은 △수출-정비 패키지 제도화 △동맹 연합 MRO 허브 유치 △MRO 자유무역 복합단지 조성 △원격·데이터 기반 정비기술 확산 △정부 전담조직 및 국제 부품 플랫폼 구축 등을 전략과제로 도출하였다. MRO는 K-방산의 지속성장과 동맹 신뢰도 제고를 위한 핵심 수단임을 확인하였다.

핵심어 : 군수정비, 총수명주기군수지원, 성과기반군수, 민·군협력, 해외정비허브, 방위산업수출

* 국방대학교 전략학부 부교수

I. 서론

한국의 방위산업이 세계적으로 위상이 높아지는 가운데, 무기체계 유지·보수·정비(MRO: Maintenance, Repair and Overhaul) 사업이 군사력 건설과 방산 수출에서 핵심적인 역할을 차지하고 있다. 이러한 관심은 2024년 미국 대통령 선거 이후 도널드 트럼프 당선인이 윤석열 대통령과의 첫 통화에서 한국의 선박 및 군함 건조 능력을 높이 평가하며 선박 수출 뿐만 아니라 보수·수리·정비 분야에서도 긴밀히 협력할 필요가 있다”고 언급하고 미국과의 관세협상에서 MASGA (Make America Shipbuilding Great Again) 프로젝트를1) 제시하면서 MRO에 대한 관심이 급격히 높아 졌다.2) 이러한 외국, 특히 미국의 한국 조선·해양 MRO 산업에 대한 관심은 다른 국가의 우리방산에 대한 관심을 불러일으켰고, 이는 K-방산의 새로운 성장 분야로 해양 MRO 협력이 부상하는 계기가 되었다.3) 실제로 미 해군의 함정 정비(MRO) 사업에 한국 업체들이 참여할 수 있는 길이 열리고, 한화오션, 현대조선 등 국내 조선기업들이 미 7함대 함정 MRO 사업을 연이어 수주하는 성과로 이어졌다. 이처럼 MRO 사업은 단순한 정비 업무를 넘어 방위산업의 외연을 확장하고 동맹국 간 방산협력을 강화하는 전략적 수단으로 부각되고 있다.4)

대한민국 군의 MRO 체계는 육·해·공군 각 군별로 서로 다른 역사와 발전 과정을 거치며 특색을 보여 왔다. 육군은 타군에 비해 단순한 무기체계와 방대한 장비를 자체 정비로 운용해온 전통으로 인해 정비 민영화에 대한 거부감이 강하고, 민간에 정비를 위탁하는 데 신중한 경향을 보인다. 해군은 함정의 대형화와 첨단화로 자체 정비인력 및 기술만으로 감당하기 어려운 현실에 직면하여, 점차 민간 조선소와 전문업체로 MRO의 주체를 전환하고 있다. 공군은 일찍부터 항공기 정비에서 민간 기업 및 해외 원제작사(OEM)의 전문성에 크게 의존해왔고, 한국항공우주산업(KAI)이나 대한항공 등 민간 업체와 외국 기업이 공군 MRO의 상당 부분을 담당하고 있다. 이러한 군별 MRO 운영 현황의 차이는 각 군이 보유한 장비의 특성과 기술 수준, 인력 사정, 그리고 방위산업과의 협력 정도에 기인한다.

본 논문은 한국군의 MRO 제도 현황을 군별로 점검하고, 병목요인을 도출한 뒤, 선진국의 민군 협력 사례 및 MRO 수출 연계전략을 분석하여, 제도적·정책적 시사점을 제시하고자

1) “‘MASGA’가 트럼프 움직였다…협상단 “관세 타결 최대 기여”, 『중앙일보』, 2025.7.31.

2) “〈국방대와 함께하는 국방안보 진단〉 해양 MRO 사업…한미 윈윈 위한 ‘히든카드’로 활용”, 『국방일보』, 2025.03.05.

3) “국내 조선업체 대표들 “트럼프 당선에 MRO·FLNG 등에서 기회”, 『연합뉴스』, 2024.11.20.

4) “[전문가 기고] 트럼프 2.0 시대, 한미 동맹 결속력 강화 위한 해군 MRO 협력의 중요성”, 『아주경제』, 2025.03.10.

한다. 특히 한국군 MRO 체계의 개선은 단순한 정비 효율화에 그치지 않고, 장차 방위산업 수출 및 국제협력 기반으로 확장되어야 할 전략 영역이라는 점에서, 해외 사례 분석은 제도적 전환의 가능성을 가늠하는 비교틀로 기능한다.

본 연구는 한국군 MRO 체계의 발전방향을 도출하기 위하여 'As-Is / To-Be' 분석 틀과 사례연구(case study)⁵⁾ 방법을 병행하여 활용하였다. 우선 As-Is 분석은 육·해·공군의 현재 MRO 체계 현황, 병목 요인, 운영 방식의 구조적 특성 등을 진단하고, To-Be 분석은 이를 토대로 중·장기적으로 지향할 정비체계의 제도적·산업적 모델을 제안하는 방식이다. 이를 위해 각 군의 MRO 구조를 정비 수준, 민간 위탁 범위, 계약 방식, 운영주체 등의 항목 별로 정리하여 현실적 문제구조를 체계적으로 파악하였다.

다음으로 To-Be 방향의 타당성을 확보하기 위해, 미국, 영국, 프랑스, 이스라엘, 일본, 싱가포르 등 6개 주요국을 선정하여 비교 사례연구를 수행하였다. 각국의 MRO 정책은 정비의 조직 구조, 공공-민간 협력 수준, 성과기반 계약(PBL) 도입 여부, 후속지원과 수출전략의 연계 방식 등에서 중요한 차이를 보이며, 이는 한국군의 제도개선과 정책설계에 직접적인 시사점을 제공할 수 있다. 사례 분석은 정성적 비교틀을 기반으로 수행되었으며, 구조적 공통점과 차별점을 도출하여 한국군의 적용 가능성을 평가하였다.

이처럼 본 연구는 '현재-미래(As-Is/To-Be)' 기반 구조분석과 '국제비교에 기초한 사례연구'라는 이중의 방법론적 접근을 통해, 한국군 MRO 체계의 합리적 개편방향과 방위산업 연계 전략을 도출하고자 한다.

이를 통해 한국군 MRO 체계 발전을 위한 정책적 시사점을 도출할 것이다. 특히 무기체계 수출에서의 후속 군수지원 패키지화, 비경기시 방산 기반 유지를 위한 MRO 활용, 해외 MRO 인프라 구축을 통한 전시 지속능력 제고, 동맹국과의 MRO 협력을 통한 국방외교 강화 등 향후 발전방향을 제언하고자 한다. 본 논문은 학술적 분석을 바탕으로 한국군 MRO의 현황과 발전방향을 심도 있게 조망함으로써, K-방위산업의 지속성장을 위한 전략으로서 MRO의 중요성을 부각시키는 데 기여하고자 한다.

5) 윤성이 외, "군수체계개선을 위한 성과기반군수지원(PBL) 도입 사례연구", 『국방정책연구』, 27(1), 93-120, 2011.

II. MRO 및 관련 개념의 이론적 틀

1. MRO 개념과 범위 정의

무기체계 유지·보수·정비(MRO)는 일반적으로 Maintenance, Repair and Overhaul의 약어로 이해되며, 장비의 성능과 가용도를 보장하기 위해 생애주기 전 단계에서 시행되는 정비 활동 전반을 포괄한다. 구체적으로는 일상적인 예방점검과 조정 등을 포함하는 유지(Maintenance), 고장 발생 시 부품 교체나 복구를 담당하는 보수(Repair), 장비를 분해하여 주요 구성품을 점검·교체하고 본래의 성능을 복원하는 정비(Overhaul) 활동이 포함된다.

이러한 MRO 개념은 원래 항공 분야에서 발전하였으며, 초기에는 Operation을 포함한 Maintenance, Repair and Operation으로 이해되기도 했다. 이는 항공기 운용과 동시에 이루어지는 전방 정비 및 임무지원 중심의 개념이었다. 그러나 최근에는 그 개념이 정비공장 수준의 창정비 중심으로 재편되면서, MRO는 Overhaul을 포함하는 Maintenance, Repair and Overhaul로 재정립되는 경향이 뚜렷하다.⁶⁾

아울러 최근 2-3년 사이에는 무기체계의 기술 고도화와 장비 다변화에 따라, 기존의 정비 활동에 성능개량(Upgrade)까지 포함하는 이른바 ‘MRO+U’ 개념으로 확장되고 있다. 이는 특히 지상·해상 무기체계에서 창정비와 성능개량이 통합되어 이루어지는 사례가 증가함에 따라, 용어 정의의 혼재를 초래하고 있다. 기존의 항공장비 중심 Operation 개념은 운용과 지원이 병행되는 전술정비에 가깝지만, 지상·해상 분야에서는 기능유지와 수명연장을 위한 후방정비에 방점이 찍히고 있으며, 이에 따라 정비 개념 자체의 스펙트럼이 넓어지고 있는 것이다.

따라서 본 연구는 선행연구 및 국방 분야 실무자료를 종합하여 MRO를 다음과 같이 조작적으로 정의한다.

“무기체계의 전력화 이후 단계에서, 가동률 유지와 수명연장을 목표로 시행되는 유지(M), 보수(R), 정비(O) 및 경우에 따라 성능개량(U)을 포함하는 통합적 군수지원 활동으로서, 군 조직 또는 민간협력체계를 통해 수행되는 생애주기 기반 정비체계”

이 정의는 MRO를 단순한 기술작업의 집합으로 보지 않고, 무기체계 운용 지속성과 방위 산업 연계성을 동시에 고려하는 전략적 개념으로 규정한 것이다. 특히 이후 장에서 분석될 육군 종합정비창, 해군 창정비 민간위탁, 공군의 PBL 적용사례 등은 모두 이 조작적 정의

6) 최정민, “성과기반군수지원(PBL) 적용실태 분석 및 개선방안 연구”, 『한국산학기술학회논문지』, 제25권 제6호, 2024.

하에 분석될 수 있는 하위 유형들로 분류된다.

계약군수지원(CLS), 성과기반군수지원(PBL), 수명주기 비용관리(LCCM)의 개념 비교

MRO는 단순히 '정비활동'만을 의미하지 않고, 어떻게 정비를 수행하고 어떤 방식으로 민간과 협력할 것인가에 따라 그 구조와 효과가 달라진다. 이때 MRO를 실행하는 대표적인 계약 방식인 CLS(계약군수지원), PBL(성과기반 군수지원)과 LCCM(수명주기 비용관리)에 대한 개념 정립이 필요하다.⁷⁾

우선 현재 일반적으로 활용되는 계약군수지원(CLS) 방식을 정리한 후, 성과지향적 지원체제인 성과기반군수지원(PBL) 개념을 비교·소개하고자 한다. 이후 두 방식의 계약모델을 아우르는 생애주기비용관리(LCCM) 개념을 통해 정비체제의 비용 효율성과 전략적 정당성을 논의함으로써, MRO 정책의 평가 기준을 제시하고자 한다.

〈표〉 CLS, PBL, LCCM의 개념과 관계

개념	설명	비고
CLS	전통적이고 현재 널리 쓰이는 민간 정비 위탁 방식	기본 모델 (현황 설명 출발점)
PBL	CLS의 한계를 극복한 성과기반 정비 방식	발전형·정책 대안
LCCM	생애주기 관점의 비용 최적화 이론	평가 기준·전략 목표

계약군수지원(CLS: Contractor Logistics Support)은 군이 특정 무기체계 또는 장비에 대한 정비, 수리, 부품 공급, 훈련 등 군수지원 활동의 일부 또는 전부를 외부 계약자(민간 방산업체 등)에 위탁하여 수행하도록 하는 정비지원 방식이다. CLS는 전통적으로 무기체계 도입 이후 군의 정비능력 또는 인력이 부족한 경우, 정해진 범위와 항목별 소요에 따라 민간이 정비 활동을 수행하고 이에 대한 대가를 지급하는 형태로 운영되어 왔다. 즉, CLS는 군이 요구하는 자재, 부품, 작업량 등의 소요를 단위 단가 중심의 거래 형태로 계약하고, 계약자는 이에 따른 정비 서비스를 제공하는 투입 중심(input-based) 모델이다.

CLS는 복잡한 무기체계를 운용하는 데 있어 군의 정비 부담을 줄이고, 민간의 전문성과 유연성을 활용할 수 있다는 점에서 장점이 있으며, 운용 초기에 군 내부의 정비기반이 확보되지 않은 경우 유용한 방식으로 평가된다. 다만, 장기적으로는 성과에 대한 책임소재가 불분명하고, 무기체계의 가용률 보장이나 비용 효율성 확보에 한계가 있다는 지적도 있다. 특

7) 최석철, "성과기반군수(PBL)를 활용한 군수지원 발전방안 연구", 『한국국방경영분석학회지』 34, no.2 (2008) : 43-61.

히 고장 건수나 수리 건당 비용은 예측 가능하지만, 전체 전력가용성 확보나 임무지원도 제공하지 않기 때문에, 현대 군수지원 정책에서 CLS는 점차 성과기반군수지원(PBL) 체계로의 전환이 요구되고 있다.

성과기반 군수지원(PBL)은 Performance-Based Logistics의 번역어로, 전투준비태세 향상과 무기체계 총수명주기 비용 절감이라는 목표하에 도입된 군수지원 전략을 의미한다. 전통적인 정비지원이 정해진 절차와 투입자원에 대한 대가 지급에 초점을 맞추는 반면, PBL에서는 무기체계 가동률, 정비소요 총족률, 조달 소요시간 등 구체적인 성과지표를 군이 제시하고 계약상대방(방산업체 등 민간)이 일정 기간 해당 무기체계의 군수지원 요소 전부 또는 일부를 책임지도록 한다. 그리고 그 실제 성과에 따라 대가를 차등 지급하는 성과연동형 계약방식이다.

예컨대 가동률 향상 목표를 충족하면 인센티브를 부여하는 식으로, 민간업체가 단순 정비 작업이 아니라 운용효율 제고의 결과물을 제공하도록 유도한다. PBL 개념은 2000년대 이후 미국 국방부가 군수지원 분야에 적극 적용해 온 선진 기법으로서, 군은 장비 가동준비율을 높이고 수명주기비용을 낮출 수 있고 민간은 성과에 따른 보상을 받는 윈-윈 모델로 평가된다.

이러한 PBL 계약 도입을 위해 우리나라도 2008년 국방개혁 기본계획에 성과기반군수 개념을 반영하고 관련 법령 및 지침을 마련하였으며, 현재 공군 KF-16, KF-21 등 일부 무기 체계에 시범 적용 중이다.

우리나라의 경우, 공군과 해군 일부 항공기 및 함정 체계에 대해 CLS 방식의 민간 위탁 정비가 진행되고 있으며, 아직 PBL 방식은 제한적으로 시범 운영되는 수준이다. 따라서 한국군 MRO 체계의 민간 협력 전략을 수립하기 위해서는 CLS와 PBL의 개념적 차이와 실제 운영상의 성과 차이를 비교·분석할 필요가 있다.

수명주기 비용관리(LCCM)는 무기체계 획득 단계부터 운영·유지 및 폐기 단계에 이르는 총 수명주기(total life-cycle) 동안 발생하는 모든 비용을 효율적으로 관리·최적화하는 개념이다. 이는 무기체계 개발·운용에 드는 총소유비용(Total Ownership Cost)을 최소화하면서 전력 가동률을 높이기 위한 관리 기법으로, 미국 국방부의 총수명주기체계관리(TLCSM) 개념에 기반한다.

다시 말해 LCCM은 획득 단계에서의 절감뿐 아니라, 운영유지 단계에서의 비용 절감과 정비 효율화까지 고려한 종합적 비용관리 접근으로서, PBL과 같은 성과중심 지원체계에서도 중요한 역할을 한다.

예컨대 성과기반군수지원의 궁극적 지향점도 전투준비태세 최적화와 총수명주기비용 절

감이며, 이를 위해 정비 주기 최적화, 고장 예측을 통한 예방정비, 신뢰성 향상 등의 기법이 LCCM의 틀 안에서 활용된다. 요컨대 MRO, PBL, LCCM은 각각 장비 지원활동의 범위, 계약·운용 방식, 비용관리 관점에서 서로 연계된 핵심 개념으로, 국방 유지·보수 분야의 이론적 토대를 이룬다.

2. 공공-민간 파트너십(Public-Private Partnership, PPP) 이론

공공-민간 파트너십은 공공부문(정부 또는 군)이 민간부문(기업 또는 산업)과의 계약적 또는 제도적 협력을 통해 특정 공공서비스 또는 자산의 기획, 운용, 유지 및 개선을 공동으로 수행하는 제도적 형태를 말한다. PPP는 전통적인 국가 독점형 공공서비스 제공 방식에서 벗어나, 민간의 효율성, 자본, 기술을 활용하면서도 공공의 책무성과 전략적 통제력을 유지하는 혼합형 협력모델로 간주된다.

국방 분야에서의 PPP, 특히 MRO 영역에서의 정부-산업 협력은 단순한 외주 계약(outsourcing)과 구별된다. 이는 민간이 단순 정비인력을 파견하거나 단기 수리계약을 체결하는 수준을 넘어, 군수지원체계 전체의 성과 달성에 책임을 지는 방식으로 발전하고 있다. 대표적인 형태가 성과기반군수지원(PBL)이며, 이는 PPP의 일종으로 볼 수 있다.

PPP를 정비지원(MRO)에 적용하는 핵심 논리는 다음과 같다. 첫째, 무기체계가 고도화·복잡화됨에 따라 군 내부의 정비능력만으로는 충분한 성능 유지가 어렵고, 민간의 전문성과 기술력이 절대적으로 필요하다. 이는 특히, 해군과 공군에서 두드러지게 나타나며, 최근에는 육군/해병대에서도 인구절벽시대에 병력을 전력으로 대체하려는 노력을 기울이면서 3 군 전체가 민간의 기술력을 필요로 하고 있다.

둘째, 예산·병력 자원의 한계로 인해 군직정비만으로는 지속가능한 운용이 어려우며, 민간 협력을 통한 유연성과 비용절감이 요구된다. 특히, 병역자원 감소로 군 내부에 전투병력을 제외한 감축대상으로 군직정비인력이 떠오르고 있다. 이제는 군 내부에서 자체 인력으로 정비하는 여건이 예전과는 달라졌다는 이야기이다.

셋째, 기술 민군 융합이 가속화됨에 따라 방산업체의 정비참여는 군수지원만이 아니라 국방 R&D 및 부품개발 등으로 확장될 수 있다. 예를 들어 민군겸용 기술로 개발된 해검 무인 수상정의 정비는 단순히 정비를 넘어 기술의 발전을 할 수 있는 실험의 장이 되고 있고, 그 기술은 민간으로 확장이 되고 있다.

이러한 맥락에서 정부-산업 협력은 단순한 업무 분담이 아니라, 전략적 파트너십 형성의 과정으로 이해되어야 한다. PPP 체계를 도입함으로써 정부는 정책목표(가동률 제고, 생애주

기비용 절감 등)를 설정하고, 민간은 이를 성과 중심의 계약을 통해 이행하게 된다.

이러한 공공-민간 파트너십도 장단점이 존재한다. 장점으로 민간의 전문기술과 설비를 활용하여 정비 품질과 신속성을 향상시킬 수 있다. 또한, 병력 및 정비인력 구조조정이 가능하여 전력운용 효율화 및 병력 감축에 기여하고 장기 계약(PBL 등)을 통한 비용예측성과 운영 안정성이 확보된다. 그리고 민간 방산업체의 정비 수요가 일정하게 확보되어 방산 생태계 유지 및 산업적 파급효과가 기대된다.

단점도 있다. 첫째, 민간 업체의 이윤 중심 운영이 성과 미달시 군사적 공백을 초래할 수 있다. 민간 기업의 최우선 목표는 이윤추구이다 보니 계약을 정교하게 하는 것이 필요하다. 둘째, 정비·공급망이 특정 기업에 과도하게 종속될 경우 대응 유연성 저될 수 있다. 워낙 특수한 전문성이 필요하다 보니 경쟁을 하는 생태계 구축이 어려워 특정업체에 지나치게 의존할 가능성이 높다. 셋째, 민간 위탁의 제도·계약 체계가 미비한 경우 성과 책임관계 불분명해 질수 있다. 이는 앞으로 제도가 발전하면 극복이 될 수 있을 것이다.

이러한 이유로 국방 MRO 분야에서의 PPP는 단순한 '민간화' 또는 '외주화'가 아니라, 위험과 성과를 공동으로 관리하는 책임분담 구조로 설계되어야 한다. 따라서 방위사업청, 각 군, 민간 정비업체 간의 기술 기준, 성과측정, 위기 대응 메커니즘이 제도화된 협력체계가 전제되어야 한다.

본 논문에서는 한국군의 MRO 체계 개편과 관련하여 정부-산업 간의 파트너십 구조를 이론적으로 조명함으로써, 정책적 제언이 실행 가능한 제도 모델로 연결될 수 있는 개념적 기반을 제공하고자 한다. 특히 CLS, PBL, LCCM 등의 정비 계약 방식과 MRO 민간화 전략은 모두 공공-민간 간 협력 수준에 따라 성패가 달라지는 영역으로, PPP 이론은 이를 설명하는 핵심 개념은 앞으로 정책적 제언의 틀이 될 것이다.

III. 육·해·공군의 MRO 현황

한국군의 MRO 체계는 육·해·공군 각 군이 운용하는 무기체계의 특성과 조직문화, 정비 자산의 확보 여부에 따라 상이한 구조와 운영방식을 보이고 있다. 이는 동일한 국방예산과 법제도의 틀 아래에서도 정비지원 정책의 실행 방식이 얼마나 다양하게 분화될 수 있는지를 보여주는 대표적 사례다. 본 장에서는 3 군의 정비체계를 군직정비 비중, 민간참여 현황, 계약 방식, 병목 요인 등의 측면에서 비교 분석하고자 한다.

1. 육군 MRO 현황 및 문제점: 자체정비 중심과 민영화 논의

육군은 오랫동안 방대한 지상전투 장비를 군 내부 정비자산으로 관리해왔으며, 전통적으로 군직정비(인소싱) 중심의 체계를 유지해왔다.⁸⁾ 과거 대부분의 연구와 정책은 군이 보유한 병력과 정비시설을 활용하여 자체적으로 무기체계의 정비를 수행하는 인소싱 중심 군직정비에 초점을 맞추었고, 정비 업무를 민간에 맡기는 아웃소싱이나 민·군협력 방식은 부차적인 것으로 간주되었다.

이러한 전통은 정비창 등 육군 정비부대의 역할을 중시하는 조직문화와 맞물려, 민간정비 활용이나 정비 업무의 민영화에 대해 조직 내부의 저항과 우려가 있어왔다. 실제로 육군은 과거부터 군수품 정비 능력을 자급자족하는 것을 군 전력의 기본으로 삼았고, 정비 외주하는 군사 기밀 유출이나 전시에 민간 정비인력의 활용 문제 등 안보상의 이유로 제한적으로만 추진되어 왔다.

그러나 첨단 무기체계의 도입이 늘고 장비 운용이 장기화되면서, 정비 물량의 증가와 기술 복잡도 상승에 대응하기 위해 더 이상 100% 군직정비만으로는 한계에 봉착하게 되었다. 특히 병력자원 감소와 복무기간 단축 등 환경 변화로 숙련된 정비병과 인력 확보가 어려워지면서, 민간의 전문 역량을 활용하는 혼합정비체계에 대한 요구가 높아졌다.⁹⁾

2010년대 이후 육군 내부와 국방연구기관을 중심으로 정비 아웃소싱을 포함한 혼합정비체계의 도입 효과를 분석하고 최적 정비지원 모델을 모색하는 연구들이 등장하였다. 예컨대 KIDA 연구에서는 군 정비물량의 민간 이양이 방산업체들의 가동률을 높여주고 군 정비예산의 효율성을 제고할 수 있다는 점을 들어, 육군 종합정비창의 민영화 또는 책임운영기관화와 같은 방안을 검토하기도 하였다.¹⁰⁾ 한 연구는 “전투병력은 전투임무에 전념하고, 비전투분야인 정비창은 아웃소싱을 통해 효율화해야 한다”며 정비창의 단계적 민영화 방안을 제안했는데¹¹⁾, 이러한 제도는 실제 추진될 경우 방위산업체가 군 정비업무에 참여하여 새로운 일감을 확보하고 기술축적을 이룰 기회로 작용할 것으로 기대되었다.

현재 육군 MRO의 현실은 부분적인 외주정비 도입과 그에 따른 시행착오로 요약될 수 있다. 육군은 일부 무기체계에 대해서는 KAI, 한화 등의 민간 기업과 계약군수지원(CLS)¹²⁾

8) 신현승·윤봉규, “아웃소싱을 고려한첨단 전투장비 정비체계에 관한 연구”, 『로지스틱스연구』, 2016.

9) 신승민·오경원, “항공 MRO산업 분석을 통한 해군 MRO 발전에 대한 연구”, 『항공우주시스템공학회지』, 2020.

10) 장상국, “미래전 대비 정비지원체계 효율화 방안 연구”, 『한국방위산업학회지』, 2019.

11) 신현승·윤봉규, “아웃소싱을 고려한첨단 전투장비 정비체계에 관한 연구”, 『로지스틱스연구』, 2016.

12) 이지훈, “계약자군수지원(CLS) 계약 관련 법령 해석과 발전적 제언”, 『국방과 기술』, 9, 2017.

혹은 성과기반 군수지원(PBL)¹³⁾ 형태로 정비지원을 받고 있으나, 전반적으로는 여전히 자체 정비 비중이 높다. 특히 전차, 장갑차, 자주포 등 기동장비와 지상화력체계의 창정비 업무는 육군 정비창과 군 기술인력이 주로 담당하고 있으며, 민간 이양은 제한적이다.

이는 한편으로는 군 정비능력을 유지함으로써 전시 민간 시설의 파괴 및 인력동원의 실패에도 상비군 만으로도 정비를 통한 전쟁지속능력 유지의 신뢰를 반영하지만, 동시에 방위산업계 입장에서는 정비 물량 확보의 기회 부족으로 이어져왔다. 방위산업체들은 생산이 완료된 무기들의 후속지원 시장에 진입함으로써 지속적인 수익과 고용을 유지하기 원하지만, 육군의 폐쇄적인 정비 운영은 이러한 산·군 협력의 폭을 좁혀왔다.

이러한 상황에서 문제로 지적되는 것은 군의 정비역량 유지 비용과 효율성이다. 기술이 복잡해질수록 모든 정비역량을 군이 자체 보유하는 것은 비경제적일 수 있고, 정비 물량이 부족한 평시에는 군 정비인력이 유향되는 반면, 유사시에는 과부하로 작동할 위험이 있다.

또한 주요 장비의 핵심부품 정비를 해외 원제작사에 의존해야 할 경우, 비용 상승과 신속성 저하 문제도 발생한다. 실제 연구에 따르면, 육군은 2024년 약 2조6천억 원의 군수지원 예산을 집행하는 가운데 “국외에서 조달하는 부품 및 외주정비 사업 관리에 어려움을 겪고 있다”고 보고된 바 있다. 즉, 해외에 의존하는 정비비용 부품 조달과 외주정비는 비용과 일정 면에서 관리상의 난점을 드러내고 있으며, 이를 해소하기 위해 국내 부품 국산화와 정비역량 자립이 절실한 상황이다.

이러한 문제의식 하에 정부와 군은 국방 부품 국산화 정책과 연계하여 민·군 통합 MRO 발전계획을 수립하고 있다. 2021년부터 방위사업청과 육군 군수사령부를 중심으로 추진 중인 민·군 MRO 활성화 계획은, K-방산 수출 증가에 대비한 후속군수지원 공급망을 한국이 주도적으로 장악하고, 나아가 국내 정비부품 공급망을 강화함으로써 전력운용의 지속성을 확보하려는 전략이다.¹⁴⁾ 이는 육군 MRO 분야에서도 방위산업과의 연계 강화를 통해 군 정비의 효율성을 높이고, 민간의 창의와 자원을 활용하여 상생 협력 모델을 구축하려는 노력으로 평가된다.

요약하면, 육군 MRO의 현황은 자체정비 역량을 중시하는 전통과 민간활용의 필요성 사이에서의 모색기로 볼 수 있다. 정비 민영화에 대한 우려와 안보적 고려로 급격한 변화는 어렵지만, 첨단기술 무기체계의 유지를 위해서는 민간 전문성을 적극 도입하지 않고서는 안 된다는 공감대가 형성되고 있다. 향후 육군은 전투부대의 경량화와 병력 감축 추세에 대응

13) 최석철, “성과기반군수(PBL)를 활용한 군수지원 발전방안 연구”, 『한국국방경영분석학회지』 34, no.2 (2008) : 43-61.

14) “국방대와 육군 군수사, MRO 발전 방안 포럼 개최”, 『중도일보』, 2025.4.24.

하여, 후방 정비자산의 상당 부분을 민간에 이전하거나 민간과 협력하는 방향으로 구조를 재편할 가능성이 있다.

다만 이 과정에서 군 정비인력의 재교육 및 전직, 정비품질 관리와 보안대책 등의 문제가 수반될 것이므로, 단계적이고 체계적인 이행전략이 필요하다. 육군 MRO의 개선은 곧 국내 지상 방산업체들에게는 새로운 시장 창출의 기회가 될 수 있으며, 무기 수출 시에도 패키지형 후속지원 제공 능력을 배양하는 계기로 작용할 것이다.

2. 해군 MRO 현황 및 문제점: 민간참여 확대와 정비역량 강화 과제

해군은 과거 오랫동안 구축함 이하 중소형 함정 위주의 전력을 운영하며, 진해에 위치한 정비창 및 각 함대의 함대 정비전대를 중심으로 자체 함정 정비를 수행해왔다. 그러나 2000년대 이후 한국형 구축함, 이지스 구축함, 대형수송함 등 함정이 대형화되고 첨단화되고, 함 탑재 무기체계의 기술 수준이 높아짐에 따라, 해군만의 인력과 시설로 모든 정비를 감당하기 어려워졌다. 현용 무기체계뿐 아니라 미래의 첨단전력은 하드웨어와 더불어 소프트웨어 중심의 함정전력의 첨단화는 자체정비를 더욱 어렵게 하고 있다.

특히 첨단 함정은 정비주기가 복잡하고 전문기술 인력이 필요한데, 해군 병력 구조상 정비 전문인력의 절대적 부족 현상이 나타나기 시작했다. 병력이 점차 감축되고 숙련 기술부사관 확보가 어려워지는 상황에서, 해군이 보유 장비를 끝까지 자체 유지보수하는 것은 불가능에 가까워졌고, 필연적으로 민간 조선소와 전문 업체의 참여가 요구되었다.

현재 해군 MRO 체계의 특징은 군직정비에서 민간으로 이행의 중간단계로 민·군 협력정비의 확대에 요약된다. 중소형 함정의 일정 수준 정비는 여전히 해군 정비창과 함대 지원부대에서 담당하지만, 대형 함정의 창정비와 전투체계/엔진 등의 전문정비는 점차 민간에 개방되고 있다. 예를 들어 이지스 구축함과 잠수함 창정비 사업에는 한화오션(구 대우조선해양)이나 현대중공업과 같은 국내 대형 조선소가 참여하고 있으며, 해외에서 도입된 장비의 경우 원제작사의 현지 서비스팀이 협력하여 정비하는 사례도 늘었다.

이러한 민간참여 증가는 해군으로서도 불가피한 선택이었다. “병력이 감축되는 시기에 군이 모든 장비를 유지보수 하는 것은 불가능하며, 민과 군이 협력하는 MRO 산업이 필요하다”고 지적되었다.¹⁵⁾ 즉 역할 분담을 통해서만 모든 함정을 최적 성능으로 유지할 수 있고, 민수 부문의 기술력과 인프라를 활용해야 함을 해군도 인식하게 된 것이다.

15) “해군, ‘함정 MRO’ 위한 민·군 협업체 출범”, 『시큐리티팩트』, 2024.9.13.

해군 MRO 분야에서 민간 참여를 촉진하기 위해 정부 차원에서도 정책적 노력이 진행되었다. 최근 연구에서는 역대 정부별 군수정책을 분석하여 해군 MRO 현황을 평가한 결과, “업체 포기, 견본품 미확보, 경제성 결여” 등이 민간업체의 해군정비 참여를 가로막는 주요 문제점으로 지적되었다. 이는 일부 정비분야에서 사업성이 낮아 업체가 입찰을 포기하거나, 정비에 필요한 기술자료나 견본품 확보가 안 되어 민간이 참여하기 어려우며, 민간 수행시 경제적 유인이 부족한 구조 등을 의미한다.

이를 해결하기 위해 제시된 개선책으로는 정비 표준화 체계 구축, 성과기반 군수지원(PBL) 기반의 협력 네트워크 형성, 경제성 확보를 위한 제도개선, 체계적 기술력 지원 등이 있었다. 특히 PBL 도입은 민간 업체가 정비 성과(가동률 등)에 따라 보상받는 구조를 만들어 줌으로써, 방산기업들이 해군 MRO에 적극 참여하도록 유도하는 핵심 방안으로 거론된다. 또한 표준화된 정비체계는 군과 민간의 정비 절차/기술 호환성을 높여 민간 정비품질에 대한 신뢰를 높일 수 있고, 정부의 기술지원은 초기 투입비용과 위험을 경감시켜 줄 수 있다.

해군 MRO와 방위산업 연계의 관점에서 볼 때, 해군의 민간정비 개방은 국내 방산업체에 새로운 시장과 협력모델을 제공하고 있다. 대형 조선소들은 군함 건조뿐만 아니라 군함 정비사업에도 참여함으로써 포트폴리오 다각화와 안정적 수익을 추구하고 있다. 실제로 현대중공업은 미국 해군과 함정 정비협약(MSRA : Master Ship Repair Agreement)을 체결하여 미 7함대 함정의 정비사업에 참여할 자격을 얻었고¹⁶⁾, 한화오션은 미 해군 함정의 해외정비 프로젝트를 수주하는 등 글로벌 MRO 시장에도 진출하고 있다.¹⁷⁾

이는 K-조선의 우수한 함정 기술력과 신뢰성을 바탕으로 동맹국의 MRO 수요를 흡수하는 사례로서, 방산수출 못지않게 MRO 수출의 가능성을 보여준다. 국내적으로도, 조선업체는 해군 함정 MRO를 통해 조선소 가동률을 제고하고 기술인력을 유지할 수 있어 산업기반 안정화에 기여한다는 평가다. 특히 함정 건조물량이 일시적으로 감소하는 시기에도 정비사업이 버퍼(buffer) 역할을 함으로써 조선 방산기술 생태계를 유지시키는 이점이 있다.

반면, 해군 MRO의 민간위탁 확대에는 해결해야 할 과제들도 남아 있다. 우선, 정비 주기 관리와 긴급대응 문제이다. 민간 조선소에 정비를 맡길 경우, 함정을 민간시설로 이동시키고 일정 기간 전력에서 이탈시켜야 하는데, 이 과정에서 전력 공백과 임무 공백을 최소화하는 일정 관리가 중요하다. 또한 분산된 민간정비망 속에서 전시(戰時) 긴급 수리 체제를 어떻게 확보할 것인지도 고민거리이다.

16) “HD Hyundai becomes first Korean shipbuilder to sign MSRA with US Navy”, *The Korea Times*, July 12, 2024.

17) “‘돈 되는 MRO’ 확인시켜준 한화오션…정부도 수주 뒷받침”, 『경제』, 2025.05.23.

이와 관련하여 해외 일부 전문가들은 한국이 국내가 공격을 받을 경우를 대비해 해외 우방국에 예비 정비거점을 확보해 둘 필요성을 제기하기도 한다.¹⁸⁾ 예컨대 미·일 동맹에서 일본이 미군 합정을 평시 정비해주고 그 비용을 방위비분담금으로 지원받듯이, 한국도 동맹과 연계한 상호 정비 지원체계를 발전시켜 유사시 상호 보완적 정비능력을 갖춰야 한다는 것이다. 또한 기술보호와 보안 이슈도 해군 MRO 민간화의 중요한 고려사항이다. 최첨단 전투체계 정보를 민간 업체가 취급하게 되므로, 보안검증된 인력과 시설에 한해 정비를 허용하고, 비밀유지체계를 확립하는 노력이 병행되어야 한다.

결론적으로, 해군 MRO 분야는 “민간참여 활성화”라는 큰 방향 아래 제도적 개선과 산업계의 역량 강화를 추구하는 단계에 있다.¹⁹⁾ 첨단 해군력의 유지에 필수적인 전문정비를 민간과 협력함으로써 해군은 기용성을 높이고 비용을 절감할 수 있으며, 방위산업계는 새로운 성장동력을 얻을 수 있다. 이는 곧 해군과 방산업계의 윈윈(win-win)이자, 나아가 한미 동맹 등에서 한국이 신뢰할 수 있는 MRO 파트너로 인정받는 기반이 될 것이다.

특히 트럼프 행정부의 요청 이후 가시화된 한·미 해군 MRO 협력은 한국 방위산업의 글로벌 위상을 한층 높이고 인도·태평양 지역에서 전략적 입지를 강화할 기회로 평가된다. 향후 해군 MRO는 민·관·군 협력을 통해 더욱 정교하고 탄력적인 지원체계를 구축하며, 전 생애주기 관리 관점에서 합정 운영 효율을 극대화하는 방향으로 발전해나갈 것이다.

3. 공군 MRO 현황 및 문제점: 민간·해외 의존과 기술자립 도전

공군은 다른 군에 비해 일찍부터 민간 및 해외업체와의 정비 협력이 활발했던 분야이다. 전투기, 수송기, 헬기 등 항공기 정비에는 전문기술과 설비가 필요하므로, 창군 초기부터 미군의 지원과 민간 항공사 정비인프라를 활용하는 전통이 있었다. 1970년대 이후 대한항공은 주한미군 및 공군 항공기의 창정비 사업을 지속적으로 수행하여, F-4, F-5 및 이후 F-15, F-16 전투기와 C-130 수송기, 각종 헬기에 이르기까지 누적 4,700대 이상의 군용기 정비 및 성능개량 실적을 갖추는 등 아시아·태평양 지역 최대의 군용기 종합정비창으로 자리매김해왔다.²⁰⁾

이처럼 공군 MRO에는 국내 항공기술 기업들이 일찍 참여하였고, 2000년대 들어서는 한

18) “〈문근식 칼럼〉 미군 MRO사업 참여, 일본수준 확대필요”, 『조선일보』, 2024.04.23.

19) 김상백·유대현·김지호. “해군 MRO 민간참여 활성화 방안과 시사점” 『한국해군과학기술학회지』 8, no.1, 2025.

20) “대한항공, 군용 헬기 정비 능력 향상 위해 보잉사와 협력한다”, 『Korean Air News Room』, 2021.10.19.

국항공우주산업(KAI)이 공군 주력항공기의 제작사 지위를 활용하여 성능개량과 정비사업을 적극 전개하고 있다. 예컨대 KAI는 공군 훈련기 및 경공격기(T-50 계열)의 창정비는 물론 F-16 전투기의 성능개량, FA-50 경공격기의 수출 후 정비지원까지 담당하고 있으며, 최근 개발된 KF-21 전투기에 대해서는 성과기반군수지원(PBL) 계약을 체결하여 3년간 후속 군수지원을 제공하는 등 원제작사로서 MRO 서비스를 패키지와화하고 있다.²¹⁾ 한화에어로스페이스 또한 항공기 엔진 분야에서 국내 유일의 체계종합기업으로서, 공군 F-15K와 KF-16 등에 장착된 엔진의 창정비를 수행하고 있고, 향후 민·군 통합 항공 MRO 전문업체인 KAEMS(Korea Aviation Engineering & Maintenance Service)를 통해 민수·군수 항공 정비 시장을 확대하고 있다.²²⁾ 이처럼 공군 분야는 민간 방산기업과의 분업 구조가 정착되어, 군은 운용과 1·2차 경정비에 주력하고 대규모 창정비나 개량 작업은 민간이 담당하는 경향이 뚜렷하다.

공군 MRO의 큰 특징 중 하나는 해외 OEM(Original Equipment Manufacturer)에 대한 높은 의존도이다.²³⁾ 한국 공군이 운용하는 주력 항공기 상당수가 미국 등 외국에서 제작된 것이므로, 핵심 부품의 정비 및 교체, 성능개량에는 원제작사의 기술지원이 필수적이다. 그러나 이 점이 기술 종속과 비용 증가 문제를 야기하기도 한다. 최근 연구는 “한국은 기술 집약적인 항공무기체계의 창정비 능력에 있어서 외국 기술에 대한 의존도가 높으며, 주요 지원국들이 기술이전을 꺼려하는 현상이 심화될 것으로 예상”된다고 지적한다.²⁴⁾ 다시 말해, 미국 등 주요 동맹국이 민감한 군용기술의 이전을 점점 더 주저하게 되면서, 장기적으로 한국 공군의 정비·지원 능력이 제약받을 우려가 있다는 것이다.

실제 사례로 F-35 스텔스 전투기의 정비를 들 수 있다. 한국이 도입한 F-35A 전투기는 기체에 대한 깊은 정비(depot급 정비)를 국내에서 수행할 수 없고, 아시아지역 허브인 호주 등 해외 정비장을 이용해야 하는 상황이다. 이는 최첨단 항공기의 정비 주권이 한국에 없다는 의미이며, 유사시에는 제때 정비지원을 받지 못해 전력 공백이 생길 위험도 존재한다.²⁵⁾

이러한 문제의식을 바탕으로 공군은 자체 창정비 능력 확보와 기술자립을 중요한 목표로 설정해왔다. “자주국방의 토대를 확립하기 위해서는 항공기 창정비 능력의 향상이 필수적”이라는 주장이 공군 내부에서 지속적으로 제기되었고, 정부도 항공 분야 부품 국산화와 정

21) “KAI, KF-21 군수지원 계약 체결…3년간 1243억원 규모”, 『MK빌리어드뉴스』, 2024.12.09.

22) “전투기 F-15K 국내 정비시대 열렸다”, 『연합뉴스』, 2015.05.28.

23) 윤석진, 『항공정비산업 실태조사 및 항공정비 클러스터 사례 분석』, 인천발전연구원, 2016.

24) 오성문, “공군 항공기 창정비의 발전방안에 관한 연구”, 『한국방위산업학회지』, 2009.

25) 오성문, “공군 항공기 창정비의 발전방안에 관한 연구”, 『한국방위산업학회지』, 2009.

비 기술축적을 지원해왔다.

예를 들어 공군은 2010년대에 F-5 및 F-15K 전투기의 일부 부품 국산화와 정비기술 이전을 추진했고, KAI와 공동으로 T-50 고등훈련기의 창정비 주기를 연장하는 기술 개발 등을 수행하였다.²⁶⁾ 또한 민·군겸용 기술을 활용하여 정비 용이성이 높은 장비를 도입하려는 노력을 기울이고, 군수사령부 산하에 전문 정비인력을 육성하는 프로그램도 운영하고 있다. 그럼에도 불구하고 최첨단 항공기의 정비에 있어 완전한 자립은 쉽지 않은 과제이다.

기술장벽이 높고 안전성 검증이 요구되는 항공 분야에서는, 여전히 OEM의 협력 없이는 핵심 부품 정비가 불가능한 경우가 많다. 따라서 현실적인 대안으로 국내의 파트너십을 맺어 정비능력을 키우는 전략이 사용된다. 앞서 언급한 KAEMS는 민항기 정비 시장에 진출함과 동시에 공군과의 민·군 기술교류 협약을 맺어 상호 정비기술을 공유하고 있고, 대한항공은 미 보잉사와 헬기 정비 기술협력 MOU를 체결하여 국내 회전의 항공기 정비능력 향상을 도모하고 있다. 또한 한화에어로스페이스는 GE 등 해외 엔진 제조사와의 파트너십을 통해 최신 엔진 정비기술을 도입하고, 국내 정비시설을 확충하는 전략을 취하고 있다.

공군 MRO에서 나타나는 또 하나의 과제는 정비 비용과 효율성의 문제이다. 항공기 정비는 소요비용이 막대하여, 총수명주기비용(LCC)의 상당 부분을 차지한다. 연구에 따르면 무기체계 운영·유지비용은 총 수명주기비용의 평균 65% 정도로 가장 큰 비중을 차지한다. 이는 곧 항공 전력의 Life-Cycle Cost 관리에서 정비 유지비 절감이 얼마나 중요한지를 보여 준다.²⁷⁾

그러나 최신 항공기의 경우 부품 한 개당 가격도 높고 정비공정도 복잡하여, 비용 절감이 쉽지 않다. 이에 공군은 PBL 등의 혁신적 군수지원 방식을 도입하여 정비 효율화를 꾀하고 있다. PBL 사업에서는 정비 부품의 재고관리부터 수리 지원까지를 민간업체에 통합 위탁하고, 장비 가동률 향상 등의 성과지표를 만족하면 계약업체에 인센티브를 주는 방식으로 운영된다.

이미 공군은 F-16 전투기 일부 구성품과 CN-235 수송기 등에 PBL 시범사업을 적용한 바 있으며, KAI와 맺은 KF-21의 PBL 계약도 향후 국산 전투기의 안정적 운용에 기여할 것으로 기대된다. 이러한 선진 군수지원 기법의 활용은 정비속도 향상과 비용 절약 두 마리 토끼를 잡기 위한 것으로, 미 공군 등에서도 널리 채택되어온 방식이다. 다만 PBL이 효과를

26) 전지현·서영진·정다운·조현진·이상학, “고등훈련기(T-50)의 시장지향적 수출 전략에 관한 연구”, 『한국항공운항학회지』, 2020.

27) 정준·이기원·차종한·최동현·박경덕, “개발단계에서 무기체계 운영유지비 예측을 위한 비교분석 연구”, 『한국산학기술학회논문지』, 2019.

발휘하려면 정비 이력 데이터의 축적, 군-산 간 긴밀한 협조, 적절한 성과지표 설정 등이 선결되어야 한다.

결론적으로, 공군 MRO는 민간 협력에 가장 개방적이면서도 첨단기술 의존도가 높아 도전과제가 많은 분야이다. 국내 기업들은 오랜 기간 공군 정비에 참여하며 역량을 키워왔고, 이를 바탕으로 해외 군용기 MRO 시장에도 일부 진출하고 있다. 하지만 기술주권 확보를 위해서는 갈 길이 멀며, 자체 정비기술 개발과 국제협력을 통한 역량 축적을 병행해야 한다. 향후 공군은 방위사업청 등과 함께 부품 국산화율 제고, 정비인력 전문성 강화, 국제공동정비 거점 구축 등의 노력을 지속할 것으로 예상된다.

예컨대 아시아 지역의 군용기 정비허브를 한국에 유치하거나, 동맹국과 상호 정비협정을 맺어 한국이 동맹군 항공기 정비를 담당하는 방안도 검토해볼 수 있다. 실제로 2025년 5월 열린 한·미 통합국방협의체(KIDD) 회의에서 양국이 군용 항공기 MRO 협력 추진에 공감하였는데, 이는 한국이 미군의 일부 항공기 정비를 맡는 등 동맹차원의 MRO 분담이 이루어질 가능성을 시사한다.²⁸⁾ 이러한 움직임은 공군 MRO 분야에서 방위산업과 국방외교가 만나는 지점으로서, 한국이 글로벌 MRO 공급망에서 핵심 역할을 수행하며 전략적 이익을 얻을 수 있는 길을 열어줄 것이다.

위에서 분석한 육해공군의 MRO 현황 및 특징을 정리하면 아래의 표와 같다.

〈표〉 육·해·공군의 MRO 특징, 제한사항 및 발전방향

구분	특징	제한사항(병목 요인)	발전방향·제언
육군	<ul style="list-style-type: none"> 전통적 군직정비(인소싱) 중심 광범위장비를 자체 정비창·정비부대가 관리 일부 첨단체계만 제한적 CLS·PBL 도입 	<ul style="list-style-type: none"> 숙련 정비인력 감소(복무기간 단축·인구절벽) 첨단장비 도입으로 기술 복잡도·비용 급증 민간 위탁에 대한 조직문화적 저항 및 보안 우려 해외 부품 조달 의존으로 비용·납기 불안 	<ul style="list-style-type: none"> 단계적 아웃소싱+ 군직핵심역량 구분 PBL·CLS 확대로 성과-기반 계약 정착 부품 국산화·정비데이터 디지털화(CBM) 정비창 책임운영기관화/민영화 시범 추진
해군	<ul style="list-style-type: none"> 함정 대형·첨단화로 민간 조선소 의존 증가 대형 조선 3사·전문업체가 창정비 참여 한-미 해군 MRO 협력 가시화 	<ul style="list-style-type: none"> 민간정비 시 전력 공백·일정 관리 난제 정비비 산정·사업성 부족(업체 참여 저조) 표준화·보안체계 미흡, 핵심 기술 보호 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 정비 표준·품질 인증체계 구축 PBL 계약으로 업체 인센티브 확충 국내-해외 이중 MRO 거점(안보 분산) 확보 동맹국과 상호 정비협정으로 가동률 제고

28) “한미, 함정 MRO·건조는 물론 항공 MRO 협력에도 공감”, 『연합뉴스』, 2025.05.07.

구분	특징	제한사항(병목 요인)	발전방향·제언
공군	<ul style="list-style-type: none"> • 초기부터 민간·해외 OEM 의존 활발 • 대한항공·KAI·한화 등과 민·군 분업 정착 • KF-21·FA-50 등 국산기 PBL 계약 추진 	<ul style="list-style-type: none"> • 핵심부품·F-35 등 정비 주권 제약 • 기술이전 제한으로 자립 어려움 • 고가 부품·복잡 공정으로 정비비 급등 	<ul style="list-style-type: none"> • 창정비 핵심기술 단계적 이전·국산화 • PBL/데이터 기반 CBM 진 기종 확대 • 국제 MRO 허브(아·태 지역) 공동 구축 • OEM-국내기업 파트너십 통한 기술 축적

IV. 주요국의 MRO 정책 및 전략 분석

국내 군별 MRO 현황을 살펴본 바와 같이, MRO는 무기체계 운영의 생명선이며 군사력 유지비용의 큰 부분을 차지한다. 이러한 인식은 비단 한국만의 것이 아니며, 미국을 비롯한 주요 군사강국들은 오래전부터 MRO를 국방관리의 중추로 간주해왔다. 이들은 무기 판매보다 장기적인 정비·후속지원 서비스를 통해 더 큰 이익과 영향력을 창출하는 전략을 구사하며, 동맹국 및 우방국과의 관계에서도 MRO 협력을 중요한 수단으로 활용한다.

1. 미국 : 해외 MRO 네트워크를 구축 및 동맹국의 군사적 종속성(military dependency) 관리

미국은 세계 최대의 무기 수출국이자 군수지원 제공국으로서, Foreign Military Sales (FMS) 프로그램 등을 통해 무기체계의 수명주기 전반에 걸친 지원을 제공한다. 미국 정부의 FMS 제도는 단순히 무기를 판매하는 데 그치지 않고 “제품부터 운영유지 부품, 수리부속 등 후속 군수지원까지 보장”하는 특징을 갖는다.²⁹⁾ 이를 통해 미국은 동맹국들에게 신뢰성 있는 후속군수지원 및 MRO를 약속함으로써, 자국산 무기의 매력도를 높이고 오랜 기간에 걸쳐 군사적 영향력을 행사한다.

예를 들어 미군은 동맹국에 노후 장비를 무상 공여하거나 중고로 판매하는 경우에도, 해당 장비의 정비와 업그레이드, 부품 공급 계약을 함께 체결하여 지속적인 수익 창출과 군사협력 유지를 도모한다. 이런 방식은 초기 하드웨어 판매보다도 후속 MRO 서비스에서 더 큰

29) “글로벌 방산수출 Big 4 진입을 위한 K-방산 수출지원제도 분석과 향후 과제”, 『KIET 산업경제 : 산업포커스』, 2022.

경제적 이득을 얻도록 설계되어 있으며, 실제로 미국 국방부의 연간 유지보수 예산은 막대하다. 한 보고에 따르면 미 국방부는 2005년 기준 정비 분야(전쟁지원 포함)에 810억 달러 이상을 지출하고 군·민 정비인력 약 66만 명을 운용하였다고 하며, 이는 MRO가 군 운영에 있어서 차지하는 비중이 얼마나 큰지 단적으로 보여준다.³⁰⁾

또 다른 측면에서, 미국은 해외주둔 미군 장비의 정비에 동맹국을 적극 활용하는 전략을 쓰고 있다. 앞서 언급한 일본의 사례가 대표적이다. 일본은 자국 조선소들이 주일미군 제7함대 소속 함정의 정비(MRO)를 연간 약 600만 달러 규모로 수행하고, 그 비용은 미·일 방위비분담금에서 지원받고 있다. 이는 미국 입장에서는 자국 병력을 해외에 주둔시키는 비용을 줄이면서도, 동맹국의 산업 기반을 활용하여 신속한 정비를 받는 윈윈 전략이다.

한국도 이와 유사하게, 주한미군 장비 정비를 한국 업체가 맡는 전통이 오래되었다(대한항공이 수십 년간 주한미군 항공기 정비를 담당해온 것이 그 예이다). 이러한 정비협력은 단순 비용 절감뿐 아니라 동맹의 상호운용성을 높이고, 위기 시 서로의 군수지원 능력을 공유하도록 해준다. 미 국방부는 최근 인도·태평양 지역에서 중국과의 경쟁에 대비하여 군수지원망의 다변화를 추진 중인데, 한국을 군용기 MRO 거점의 하나로 활용하려는 논의도 이러한 맥락에서 이뤄지고 있다.³¹⁾

미국의 사례가 주는 시사점은, 무기체계의 판매에서 사후지원까지 통합적인 접근이 필요하다는 것이다. 미국은 사실상 MRO를 안보전략의 한 부분으로 운용하고 있으며, 동맹국에 대한 군사지원에서도 하드웨어 공급보다는 유지운용 지원을 통해 장기적인 군사관계를 구축하는 데 중점을 둔다.

이는 방위산업 경쟁력 측면에서도 중요하다. 현대 무기시장에서는 단순히 우수한 무기를 만들어 파는 것만으로는 충분치 않고, 평생지원(Lifetime Support) 서비스를 얼마나 잘 제공하느냐가 신뢰성과 브랜드 가치를 결정한다. 미국 방산기업들은 정부와 연계하여 전 세계 곳곳에 MRO 네트워크를 구축하고 기술이전을 적절히 통제하면서, 동맹국의 군사적 종속성(military dependency)을 관리한다. 이러한 전략은 경제적 이익과 안보이익을 동시에 추구하는 것으로서, MRO가 하나의 외교수단이 되는 경우라 할 수 있다.

30) 최석철, "성과기반군수(PBL)를 활용한 군수지원 발전방안 연구", 『한국국방경영분석학회지』 34, no.2 (2008) : 43-61.

31) "우크라이나 전쟁으로 본 미래 전쟁을 위한 핵심 교훈들", 『조선일보』, 2022.8.17.

2. 영국 : 정부 차원의 LSA 계약 제도화와 동맹군 장비 정비허브 구축

영국은 무기판매청(UK Defence & Security Exports, UK DSE)이 수출 초기 단계(마케팅·계약)를 전담하고, 별도 조직인 군수지원청(Defence Support, MOD 산하)이 수명주기 군수지원(LSA)·후속정비를 총괄하는 이원 구조를 운용한다. 2024년 영국 하원도서관 보고서는 “무기 수출 이후 UK MOD가 장기적 정비·부품 공급을 보장함으로써 파트너국 운용위험을 최소화한다”고 평가했다.³²⁾

최근에는 미 국방물자관리국(DLA)과 정보공유·공급망 연계협정(2023.11.)을 체결, 미·영 공동 MRO 데이터 플랫폼 구축에 착수했다. 이는 영국이 미군·NATO 장비를 국내 정비소에서 신속 지원해 주는 대가로 부품·정비 정보에 실시간 접근권을 확보하려는 조치다.³³⁾

운용 방식은 ① 계약 단계에서 ‘LSA 조항’을 의무 삽입(부품·기술자료·교육 포함), ② Defence Support가 FMS 계정 대신 “UK Government-to-Government Logistics” 모델로 부품을 일괄 구매 후 파트너국에 재공급, ③ 궁극적으로 영국 민간 정비기업(BAE Systems, Babcock 등)에 패키지로 하청하는 구조다. 영국은 이를 통해 전체 무기 수출 수익 중 45% 이상을 MRO에서 회수하며, 매년 1만 여 명의 정비 인력을 안정적으로 고용하고 있다. 주요 시사점은 정부 차원의 LSA 계약 제도화와 동맹군 장비 정비허브 구축으로, 한국 역시 미·NATO 장비 공용부품 정비망에 참여해 부가가치를 확보할 수 있다.

3. 프랑스 : G-to-G 통합계약 모델

프랑스는 무기수출 총괄조직(ODAS) — 대형 정부 간(G-to-G) 계약·용자·보험을 패키지 처리 — 와, 국방부 DGA(조달청)·Soutien Service (군수지원본부)가 협력하여 “Export + Soutien + Implantation” 3단계 모델을 운용한다.³⁴⁾ 2024년 기준 프랑스 방산수출은 190억 달러(라팔, 잠수함 등)로 사상 2위 규모를 기록했으며, 계약금의 평균 30~40%가 후속정비·업그레이드 조항에 해당한다.³⁵⁾

32) Research Briefing, “An introduction to UK arms exports”, *House of Common Library*, 24 January, 2024.

33) Defense Logistics Agency : The Nation’s Logistics Combat Support Agency, “DLA, UK logisticians sign historic agreement for information sharing, furthering integrated deterrence”, Feb. 6, 2024.

34) Minister for the Armed Force, “Report to Parliament on France’s Arms Exports 2022”, January 2023.

35) “Rafale jets, submarines push France’s defense exports to \$19B in 2024”, *Defense News*, Jan 8, 2025.

ODAS는 현지 정비시설 건설·기술이전·역량훈련까지 포함한 패키지를 제안해 구매국의 “정비 자립”을 단계적으로 보장한다. 예컨대 이집트 라팔 24대 패키지에는 카이로 인근 MRO 센터 설립·프랑스 기술진 5년 파견·예비부품 10년분 공급이 포함됐다. 이를 통해 프랑스는 후속부품 독점권을 확보하고, 현지 고용 창출로 정치적 수용성을 높였다. 다만 최근 ODAS는 중동 일부 시장에서 민간 대형제작사(다쏘·나발그룹)에게 주도권을 빼앗기며 조직 재편(2024)에 착수했다.

프랑스 모델은 국가 보증의 용자·보험과 현지 MRO 인프라 패키지를 묶어, 고위험 시장에서도 수출을 성사시키는 점이 특징이다. 한국이 대형 패키지 수출(폴란드, 사우디 등)을 확대할 때, 정비센터·교육·부품창고를 포함한 G-to-G 통합계약 모델을 참고할 필요가 있다.

4. 이스라엘 : “Sales + Support + Upgrade” 삼위일체 전략

이스라엘 국방부 SIBAT(International Defense Cooperation Directorate)는 “Sales + Support + Upgrade” 삼위일체 전략으로 유명하다.³⁶⁾ SIBAT는 ① 퇴역 IDF 장비 매각, ② 신규체계 수출, ③ 종신(終身) MRO·개량 서비스를 하나의 정부 플랫폼에서 일괄 관리한다. 공식 사이트에 따르면, SIBAT는 품질보증·기술지원·현장 MRO 훈련까지 직접 제공하며, 계약 후에도 IDF 예비부품 창고를 해외 고객과 공유해 가동률을 담보한다.

이스라엘 업체(IAI, Elbit, Rafael)는 모듈형·개방형 설계를 채택해 개량주기가 짧고, MRO에서 파생 수익을 극대화한다. 예컨대 “하푼(Spike-NLOS)” 미사일은 구매국 사정에 맞춰 현지 업그레이드 키트와 중간수명 창정비 패키지를 판매, 체계 가치의 60% 이상을 애프터마켓에서 회수한다. 또한 SIBAT는 디지털 트윈 기반 원격지원 플랫폼을 개발하여, 구매국 정비공이 스마트글라스를 통해 실시간 지침을 받을 수 있도록 함으로써 인건비·물류비 절감을 실현했다.

한국에 주는 시사점은 정부 전담 창구(SIBAT형) 설치, 디지털 원격정비 서비스 도입, 그리고 중고장비 재판매와 MRO를 합한 패키지 모델이다. K-9 자주포·K-21 장갑차 등 퇴역 예정 장비를 저개발국에 이전하고, 국내 업체가 업그레이드·정비 패키지를 수행하는 방식으로 시장 저변을 넓힐 수 있다.

36) ISRAEL MINISTRY OF DEFENSE, “SIBAT ISRAEL MINISTRY OF DEFENSE”, 2025.

5. 일본 : 미 해군 합정 MRO 허브(SRF-JRMC) 운용

일본은 헌법·정책상 해외파병이 제한적이지만, “방위장비 이전 3원칙(2014)” 이후 장비·기술 수출과 후속 정비 협력을 점진적으로 확대하고 있다. 방위장비청(ATLA : Acquisition, Technology & Logistics Agency)은 동남아·남아시아 국가를 대상으로 훈련·정비·부품 공급을 묶은 패키지를 제안하며, 2023년에는 필리핀·말레이시아 등과 해상 초계장비 MRO 지원협정을 체결했다.³⁷⁾

특히 일본 내 미 해군 합정 MRO 허브(SRF-JRMC : US Naval Ship Repair Facility and Japan Regional Maintenance Center, 요코스카·사세보)는 연 480척(7함대) 이상을 정비하며, 이를 통한 기술·운영 노하우가 일본 조선·전자 방산기업에 축적되고 있다. 해당 시설은 미 해군이 비용을 부담하고 일본이 노동력·부품망을 제공하는 형태로, 동맹 MRO 분업의 모범 사례다.³⁸⁾ 또, 일본은 “공동정비 코디네이터 제도”를 도입해 협력국(필리핀 해군 등)에 자위대 출신 기술고문을 파견, 초기 장비정착부터 창정비 절차까지 밀착 지원한다.

한국이 주목할 점은 동맹군 장비정비 허브 유치 전략과 해외 고객사 내 ‘정비 고문’ 상주 모델이다. 한·미·호주 해군이 인도·태평양에서 합정 MRO를 한국 조선소에 분담하는 구상을 실행한다면, 일본식 공동정비 체계가 유용한 선례가 될 수 있다.

6. 싱가포르 : MRO 자유무역 복합단지

싱가포르는 국토·시장 규모가 작음에도 아시아 최대 민간 항공 MRO 허브로 성장했다. 핵심 플레이어 ST Engineering은 군(싱가포르 공군·해군) 정비수요를 기반으로 민간 항공기·합정 MRO 사업까지 수직계열화해 산업 규모의 경제를 달성했다. ST Engineering 군용 MRO 부문은 “4 Decades+ 글로벌 고객 기반”을 강조하며, 美·EU 규제 인증 (FAA/EASA Part 145)을 모두 취득해 동남아 국가 군용기 1,000여 대를 정비하고 있다.³⁹⁾

37) Acquisition, Technology & Logistic Agency, “Three Principles on Transfer of Defense Equipment and Technology”(검색일 : 2025.6.3.)

https://www.mod.go.jp/atla/en/policy/defense_equipment.html?utm_source=chatgpt.com

38) 미 해군해상체계사령부(U.S. Naval Sea System Command) 사이트.

https://www.navsea.navy.mil/Home/RMC/SRF-JRMC/?utm_source=chatgpt.com

39) ST Engineering 사이트

https://www.stengg.com/en/defence/air/?utm_source=chatgpt.com

싱가포르 정부는 공항·조선소 내 자유무역지대(FTZ)를 활용해 부품 무관세·신속 통관을 보장하고, 외국 항공사·해군함정이 기항(寄港)해 MRO 서비스를 받는 동안 최대 30% 세금 감면을 제공한다. 또한 민수와 군수 MRO 설비 공유(Tool-Share) 정책으로 설비 가동률을 90% 이상 유지, 코로나 팬데믹 기간에도 흑자를 기록했다. 해군 분야에서는 전·후방 통합 함정 개조센터를 운영해 주변국(말레이시아·인도네시아) 해군의 OPV·LMV 등을 개조·정비하며 복합 MRO 클러스터를 완성하였다.

싱가포르 모델이 주는 교훈은 ① 민수·군수 정비 인프라 통합, ② FTA·세제 인센티브를 통한 해외 고객 유치, ③ 글로벌 인증 확보가 MRO 허브 성공의 필수 조건이라는 점이다. 한국도 항공·조선 MRO 자유무역 복합단지(예: 부산, 가덕·사천, 군산의 선진화 단지 등)을 조성하고, 국제 인증(FAA/EASA+NATO AQAP) 취득을 가속화한다면 동북아 MRO 허브로 도약할 수 있다.

위의 각 국의 MRO 정책 및 전략을 정리하면 아래와 같다.

〈표〉 방산선진국 6개국의 MRO 정책 비교

구분	핵심전략·운영방식	한국에 대한 시사점 (정책적 함의)
미국	<ul style="list-style-type: none"> • FMS에 전(全)수명주기 지원 필수 삽입 • 해외주둔 미군 정비를 동맹국 네트워크에 분산 • 방대한 정비예산·인력으로 군사적 종속성 관리 	<ol style="list-style-type: none"> ① 무기수출-MRO 통합모델 법제화(계약·재정·보험) ② 주한미군/역외 미군 장비 정비물량을 안정적으로 유치해 국내 MRO 허브로 흡수 ③ PBL·LSA 등 성과(가동률) 연동계약 전면화
영국	<ul style="list-style-type: none"> • 군수지원청이 LSA·후속정비 총괄(이원 구조) • 미·영 공동 데이터 플랫폼으로 NATO 부품망 연결 	<ol style="list-style-type: none"> ① 정부 전담 조직을 통해 수출 뒤 정비·부품 공급까지 원스톱 지원체계 구축 ② 동맹국 장비 정비허브(항공·해군) 정식 유치 ③ MRO 데이터·부품 플랫폼 국제연동(US/NATO 표준)
프랑스	<ul style="list-style-type: none"> • ODAS 주관 G-to-G 패키지 계약(수출·용자·보험·MRO) • 현지 MRO 센터 건설+기술진 파견으로 정비 자립 단계적 보장 	<ol style="list-style-type: none"> ① 대형 수출(폴란드·사우디 등) 시 정비센터·훈련·부품창고 포함한 G-to-G 패키지 확대 ② 수출금융·보증 제도(EXIM+무역보험)와 연계
이스라엘	<ul style="list-style-type: none"> • SIBAT가 Sales+Support+Upgrade 일괄 관리 • 퇴역장비 재판매 + 개량·정비 패키지로 시장 확장 • 원격 MRO 플랫폼(디지털 트윈) 운용 	<ol style="list-style-type: none"> ① 방산 전담 창구(SIBAT형) 설치해 수출·MRO·개량 일괄 지원 ② 퇴역 K-계열 장비를 저개발국 이전+국내업체 업그레이드 패키지화 ③ 원격·AR 기반 공정지원 도입(인건비·시간 절감)
일본	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 미 해군 함정 MRO 허브(SRF-JRMC) 장기간 운영 	<ol style="list-style-type: none"> ① 한국 조선소에 동맹 연합 MRO 허브(미·호·日) 분담 배치

구분	핵심전략·운영방식	한국에 대한 시사점 (정책적 함의)
	<ul style="list-style-type: none"> • 공동정비 코디네이터 파견으로 현지 정착 지원 	<ul style="list-style-type: none"> ② 정비 고문(파견단) 제도화해 수출국 초기 운용 정착 ③ 합정 MRO 수행 경험을 전자·SW 개량사업으로 확장
싱가포르	<ul style="list-style-type: none"> • 민수·군수 인프라 통합(항공·해군), FTZ·세제 인센티브 • FAA/EASA 인증 획득으로 글로벌 고객 유치 	<ul style="list-style-type: none"> ① MRO 자유무역 복합단지(가덕·사천·군산 등) 조성—부품 무관세·신속 통관·세액공제 ② 민수·군수 설비 공동사용으로 가동률·수익 극대화 ③ FAA/EASA+NATO AQAP 등 다중 국제인증 패스트트랙

이상의 6개국의 MRO 정책을 비교한 결과, 몇 가지 공통된 전략 요인이 도출된다. 첫째, 방산선진국들은 예외 없이 민간의 정비역량 활용을 확대하는 추세였다. 완전 군직정비 체계를 유지하는 나라는 없었고, 미국은 법률적 제한 하에서도 민간 파트너십을 장려했으며⁴⁰⁾, 영국·프랑스는 대부분의 후속지원 업무를 민간에 아웃소싱하거나 성과계약을 맺는 형태로 전환하였다. 일본조차도 제한적이거나 PBL 도입을 시작하는 등⁴¹⁾, '정비의 민간화'는 전 세계적인 흐름임을 알 수 있다.

둘째, 정부의 역할 강화가 눈에 띈다. 정비분야를 단순히 각 군에 맡겨두는 것이 아니라, 영국의 DE&S처럼 범정부 차원의 통합조직으로 관리하거나 프랑스·이스라엘처럼 정부 주도 수출+정비 패키지를 운영하는 등, 국가가 정비체계 혁신의 구심점이 되고 있었다.

셋째, 동맹·우방국과의 협력을 적극 활용하는 전략이 공통적이다. 미국은 동맹국에 해외 정비 기회를 부여함으로써 자신의 정비부담을 줄이고 파트너 역량을 키우고 있었고, 일본은 미군과의 공조 하에 기술을 축적했다. 싱가포르는 다국적 MRO 허브로서 주변국 수요를 흡수했다. 이는 정비를 통한 국방외교와 경제 이익을 동시에 추구하는 최근 경향을 보여준다.

이러한 공통점 외에도, 각국의 상이한 여건에 따른 차별점도 포착된다. 예를 들어, 미국은 막대한 국방예산으로 공공 Depot 유지와 민간계약 병행이라는 투트랙을 유지하는 반면, 영국은 국방예산 효율화 압박으로 대폭적인 정비 아웃소싱을 택했다. 일본은 기술주권을 의식하여 해외기술 의존을 최소화하려 노력하는 반면, 이스라엘은 소국의 한계를 극복하고자 외부 기술과 시장을 적극적으로 활용했다.

40) U.S. Accountability Office, "Depot Maintenance: Public-Private Partnerships Have Increased, but Long-Term Growth and Results Are Uncertain" GAO-03-423, Apr 10, 2003.

41) 최정민, "성과기반군수지원(PBL) 적용실태 분석 및 개선방안 연구", 『한국산학기술학회논문지』, 제25권 제6호, 2024.

이처럼 공통된 방향성과 상이한 접근법을 함께 고려할 때, 한국군 MRO 체계 발전을 위해서는 민간협력 증진, 정부 거버넌스 정립, 국제공조 활용이 핵심 열쇠임을 알 수 있다. 다음 장에서는 이러한 비교분석의 결과를 토대로 한국군에 적합한 MRO 발전전략을 제안한다.

V. 정책적 함의

주요국의 사례는 한국군 MRO 발전과 방위산업 연계에 몇 가지 시사점을 제공한다. 첫째, 무기수출과 MRO 패키지화이다. 한국이 방산수출 강국으로 도약함에 따라, 수출 고객국에 대한 체계적인 후속지원 제공이 필수 과제로 부상했다. 본문 비교분석에서 미국, 프랑스 등이 무기판매 시 정부 차원의 군수지원 패키지를 포함하여 수출 경쟁력을 높이고 동맹에 대한 영향력을 증대하고 있음이 확인되었다. 그러나 현재 한국은 개별 업체 차원에서 임시적인 정비계약을 맺는 수준이며, 정부 차원의 제도적 지원은 미흡하다. 따라서 한국판 FMS와 같은 포괄적 수출지원 제도를 구축할 필요가 있다.

구체적으로, 방사청 주도로 무기체계 수출계약에 예비부품 공급, 현지 정비기술 이전, 훈련 프로그램을 묶은 일괄 패키지 계약을 표준화하고, 이를 뒷받침할 법·제도를 정비해야 한다. 예를 들어 방위사업법에 “수출용 무기체계에 대한 후속군수지원 계약의무 조항”을 신설하고, 필요한 재정지원 근거를 마련한다. 이를 통해 K-방산 신뢰도 제고와 국내 업체의 안정적 수익 확보라는 두 마리 토끼를 잡을 수 있을 것으로 기대된다.

미국의 F-35 프로그램 사례에서 보듯이, 체계적인 후속지원 없이는 초기 계약만으로는 장기간의 파트너십을 유지하기 어렵다. 한국산 장비의 글로벌 평판 향상과 실제 운용 성과 제고를 위해, 이제 “수출하면 끝”이 아닌 “수출하면 정비까지 책임”지는 전략으로의 전환이 요구된다. 이러한 제도화 작업은 정부의 적극적인 의지와 부처 협력이 필요하며, 방산수출진흥위원회와 같은 범정부 협의체를 통해 추진할 것을 제안한다.

둘째, MRO의 방산 생태계 유지 장치로서의 제도화이다. MRO는 단기적 전력 유지 기능을 넘어, 방산산업의 수요 안정화 장치로서 기능할 수 있다. 특히 조선·항공 등 주기성이 강한 산업군에서 신규 전력 도입 공백기에도 기업이 일정 수준의 기술인력과 설비를 유지하도록 뒷받침하는 역할을 한다. 조선산업의 경우, 함정 건조 공백 시 창정비 물량이 조선소의 가동률과 숙련 인력 유지를 결정짓는 핵심 변수로 작용한다. 실제로 한국국방연구원(KIDA)은 “창정비 민영화를 통한 방산업체 가동률 제고”의 필요성을 지적한 바 있으며, 이는 MRO

가 불황기 방산생태계의 안정적 기반으로 기능할 수 있음을 시사한다.

이를 위해 정부는 주요 방산업체가 정비전문 자회사를 설립하거나, 군 정비물량의 일정 비율을 민간에 안정적으로 위탁할 수 있도록 제도화할 필요가 있다. 예컨대, 장기 다년 계약 형태의 '표준 후속지원 계약(Standard Follow-on Support Contract)'을 법제화하고, PBL 또는 CLS 계약으로 일정 수준의 정비 물량을 민간 업체에 의무 배정하는 방안을 고려할 수 있다. 이는 단순 민간 참여를 넘어 방산 수요의 연속성과 산업 생태계 유지라는 거시적 목표에 기여하게 된다.

셋째, 해외 정비거점 구축 및 연계 전략이다. MRO의 전략적 가치는 국내에 국한되지 않는다. 주요 방산 수출국들은 무기체계 판매와 함께 현지 정비시설(MRO 센터) 구축을 패키지로 하여 수출 경쟁력을 제고하고 있다.

예컨대 프랑스는 라팔 전투기 수출 시, 카이로 인근에 MRO 센터를 함께 설립하고 프랑스 기술진을 5년 간 파견함으로써, 무기 운용 지원뿐 아니라 고용 창출과 기술이전 효과까지 달성하였다. 한국도 이와 유사한 방식으로, 폴란드 전차·자주포 수출 시 현지 정비공장 설립을 포함한 패키지 모델을 추진 중이며, 인도네시아에 대한 잠수함 지원시설 운영 역시 연계 사례로 들 수 있다.

또한 전시 전력 회복력(resilience) 확보 측면에서도 해외 정비거점은 전략적 자산이다. 한국 내 정비시설이 공격받거나 기능이 마비되는 상황에서도, 우방국에 위치한 제2 정비시설을 활용한 원거리 후송·수리가 가능하기 때문이다. 이른바 “분산형 MRO 네트워크”는 전시 동맹국 간 상호 운용성과 지속능력을 동시에 강화하는 수단이 된다. UAE에 탄약 정비시설을 수출과 연계하여 구축한 사례나, 미얀마·필리핀과의 전투기 훈련센터 및 정비지원 협력은 이러한 전략의 초기 사례로 평가할 수 있다.

넷째, MRO를 활용한 국방외교 및 대외 신뢰도 강화이다. 정비협력은 외형적으로는 군수 지원에 불과할 수 있으나, 실질적으로는 장기적이고 은밀한 군사관계 구축 수단으로 기능한다. 특히 직접적인 무기 판매보다 낮은 외교적 마찰과 정치적 부담으로 상대국과 군사기술적 관계를 유지할 수 있다는 점에서 MRO는 매우 유용한 군사외교 수단이다.

한국이 동남아, 중동 국가들의 장비 정비를 지원하면, 자연스럽게 우리 방산제품에 대한 신뢰 형성, 훈련 교류 확대, 우호국 네트워크 강화로 연결된다. 이스라엘의 경우, 무기 판매 후 지속적인 정비지원 및 개량(Upgrade) 제공을 통해 고객국과의 긴밀한 협력관계를 유지하고 있으며, 이 과정에서 정비센터와 창정비 기술이외에도 전술 매뉴얼과 교육교관까지 함께 파견하여 자국 방산의 신뢰도를 높이는 전략을 구사하고 있다.

다섯째, 동맹 MRO 협력을 통한 연합준비태세 보완이다. MRO는 단순한 유지보수 활동을

넘어 동맹 운영의 핵심 기반으로 진화하고 있다. 한·미동맹의 경우, 한국 내 조선소가 주일 미군 제7함대의 함정을 정비하거나, 주한미군 항공기 정비를 대한항공·한화 등이 수행하는 구조는 기술 기반의 동맹 분업과 상호신뢰의 결과물이다. 이러한 협력은 방위비분담금 협상에서도 동맹기여로 인정되며, 미국 역시 인도·태평양 지역에서의 군수지원망 다변화 전략의 일환으로 한국의 정비능력을 적극 활용하려는 움직임을 보이고 있다.

장기적으로는 한·미·일 3국이 공동 무기체계를 일부 보유·운용하는 조건 하에, 상호정비 협정(Mutual MRO Agreement)을 통해 정비센터를 분담하거나, MRO 허브 국가 체계를 제도화하는 방안도 고려해볼 수 있다. NATO 역시 이와 유사한 구조에서 공동부품관리 및 정비시설 공유체계를 구축 중이며, 한국도 이에 준하는 동맹형 MRO 체계의 정착을 모색해야 할 시점이다.

VI. 결론

본 연구에서는 한국군 MRO 현황과 방위산업 연계 발전방향을 육군, 해군, 공군별로 살펴 보고, 주요국의 사례를 통해 시사점을 도출하였다. 육군은 전통적인 자체정비 중심 문화 속에서 민간 활용의 필요성에 직면해 있으며, 해군은 첨단 해군력 유지에 따라 민간 MRO 참여를 확대하고 제도적 장애를 개선해야 하는 과제를 안고 있다. 공군은 민간기업 및 해외업체 의존도가 높으면서도 기술 자립을 추구하고 있어, 효율성과 안보상의 균형을 맞춰야 한다. 이러한 상황에서 MRO와 방위산업의 연계 강화는 더 이상 선택이 아닌 필수이며, 국가 방위역량을 총체적으로 향상시키는 핵심 전략이 될 것이다.

요컨대, MRO의 중요성은 군사적, 산업적, 외교적으로 매우 크다. 총수명주기관리(TLCSM : Total Life Cycle System Management) 관점에서 MRO를 강화하는 것은 단순히 장비를 오래 쓰기 위한 조치가 아니라, 국방안보와 경제발전의 선순환 구조를 만드는 일이다. 한국군 MRO의 발전은 K-방산의 국제 경쟁력을 높이고, 동맹국과의 상호운용성과 신뢰를 증진시키며, 국내 방위산업의 지속가능한 성장을 견인할 것이다.

이제 한국은 “MRO 강국”을 지향해야 할 시점이며, 이를 위해 군과 방산업계, 정부가 함께 긴밀히 협력해나가야 할 것이다. 이는 미래의 불확실한 안보환경 속에서 대한민국이 국방태세를 굳건히 유지하고 글로벌 방산시장에서 주도적 위치를 확보하기 위한 필수적인 전략이라고 하겠다.

참고문헌

[한글문헌]

- 김상백, 유대현, 김지호. (2025). 해군 MRO 민간참여 활성화 방안과 시사점. 『한국해군과학기술학회지』, 8(1).
- 신승민, 오경원. (2020). 항공 MRO산업 분석을 통한 해군 MRO 발전에 대한 연구. 『항공우주시스템공학회지』.
- 신현승, 윤봉규. (2016). 아웃소싱을 고려한 첨단 전투장비 정비체계에 관한 연구. 『로지스틱스연구』.
- 오성문. (2009). 공군 항공기 창정비의 발전방안에 관한 연구. 『한국방위산업학회지』.
- 윤서진. (2016). 항공정비산업 실태조사 및 항공정비 클러스터 사례 분석. 인천발전연구원.
- 윤성이 외. (2011). 군수체계개선을 위한 성과기반군수지원(PBL) 도입 사례연구. 『국방정책연구』, 27(1), 93-120.
- 이지훈. (2017). 계약자군수지원(CLS) 계약 관련 법령 해석과 발전적 제언. 『국방과 기술』, 9.
- 장상국. (2019). 미래전 대비 정비지원체계 효율화 방안 연구. 『한국방위산업학회지』.
- 전지현, 서영진, 정다운, 조현진, 이상학. (2020). 고등훈련기(T-50)의 시장지향적 수출 전략에 관한 연구. 『한국항공운항학회지』.
- 정준, 이기원, 차종한, 최동현, 박경덕. (2019). 개발단계에서 무기체계 운영유지비 예측을 위한 비교분석 연구. 『한국산학기술학회논문지』.
- 최석철. (2008). 성과기반군수(PBL)를 활용한 군수지원 발전방안 연구. 『한국국방경영분석학회지』, 34(2), 43-61.
- 최정민. (2024). 성과기반군수지원(PBL) 적용실태 분석 및 개선방안 연구. 『한국산학기술학회논문지』, 25(6).

한글 기사 및 보고서 (초성순)

- 경제. (2025.05.23). '돈 되는 MRO' 확인시켜준 한화오션...정부도 수주 뒷받침.
- 국방일보. (2025.03.05). <국방대와 함께하는 국방안보 진단> 해양 MRO 사업...한미 윈윈 위한 '히든카드'로 활용.
- 기획재정부(KIET). (2022). 글로벌 방산수출 Big 4 진입을 위한 K-방산 수출지원제도 분석과 향후 과제. 『KIET 산업경제 : 산업포커스』.
- 대한항공(Korean Air News Room). (2021.10.19). 군용 헬기 정비 능력 향상 위해 보잉사와 협력한다.

- MK빌리어드뉴스. (2024.12.09). KAI, KF-21 군수지원 계약 체결...3년간 1243억원 규모.
 시큐리티팩트. (2024.09.13). 해군, '함정 MRO' 위한 민·군 협의체 출범.
 아주경제. (2025.03.10). [전문가 기고] 트럼프 2.0 시대, 한미 동맹 결속력 강화 위한 해군
 MRO 협력의 중요성.
 연합뉴스. (2015.05.28). 전투기 F-15K 국내 정비시대 열렸다.
 연합뉴스. (2024.11.20). 국내 조선업체 대표들 "트럼프 당선에 MRO·FLNG 등에서 기회".
 연합뉴스. (2025.05.07). 한미, 함정 MRO·건조는 물론 항공 MRO 협력에도 공감.
 조선일보. (2022.08.17). 우크라이나 전쟁으로 본 미래 전쟁을 위한 핵심 교훈들.
 조선일보. (2024.04.23). <문근식 칼럼> 미군 MRO사업 참여, 일본수준 확대 필요.
 중앙일보. (2025.07.31). 'MASGA'가 트럼프 움직였다...협상단 "관세 타결 최대 기여".
 중도일보. (2025.04.24). 국방대와 육군 군수사, MRO 발전 방안 포럼 개최.

영문 자료 (알파벳 순)

- Acquisition, Technology & Logistic Agency. (2025). Three Principles on Transfer of
 Defense Equipment and Technology. [https://www.mod.go.jp/atla/en/policy/
 defense_equipment.html](https://www.mod.go.jp/atla/en/policy/defense_equipment.html)
 Defense Logistics Agency. (2024.02.06). DLA, UK logisticians sign historic
 agreement for information sharing, furthering integrated deterrence.
 Defense News. (2025.01.08). Rafale jets, submarines push France's defense exports
 to \$19B in 2024.
 House of Common Library. (2024.01.24). Research Briefing: An introduction to UK
 arms exports.
 ISRAEL MINISTRY OF DEFENSE. (2025). SIBAT ISRAEL MINISTRY OF DEFENSE.
 Ministère des Armées. (2023.01). Report to Parliament on France's Arms Exports 2022.
 ST Engineering. (n.d.). <https://www.stengg.com/en/defence/air/>
 The Korea Times. (2024.07.12). HD Hyundai becomes first Korean shipbuilder to
 sign MSRA with US Navy.
 U.S. Government Accountability Office. (2003). Depot Maintenance: Public-Private
 Partnerships Have Increased, but Long-Term Growth and Results Are
 Uncertain. GAO-03-423.
 U.S. Naval Sea System Command. (n.d.). [https://www.navsea.navy.mil/Home/RMC/
 SRF-JRMC/](https://www.navsea.navy.mil/Home/RMC/SRF-JRMC/)

Current Status and Development Directions of the Republic of Korea's Military MRO: Linking the Defense Industry through a Strategic Analysis of Major Countries' Policies

Hackyoung Bae

Keywords

Military Maintenance, Life-Cycle Support, Performance-Based Logistics, Civil-Military Partnership, Overseas MRO Hub, Defense Export

This article examines the current Maintenance, Repair and Overhaul (MRO) systems of the Republic of Korea Army, Navy and Air Force, identifies their bottlenecks, and derives policy implications by benchmarking MRO strategies of leading countries—namely the United States, United Kingdom, France, Israel, Japan and Singapore. Findings show that (1) the Army's heavy reliance on in-house maintenance necessitates phased outsourcing; (2) the Navy requires greater participation of civilian shipyards amid increasing platform complexity, yet lacks standardized and secure procedures; and (3) the Air Force remains dependent on civilian and foreign OEM support, facing challenges of sovereignty and cost control. Major powers maximize economic and security gains through life-cycle support packages, government-led LSA contracts and overseas MRO hubs. Recommended policy measures for Korea include institutionalizing export-plus-support packages, hosting allied MRO hubs, establishing FTZ-based MRO complexes, expanding digital/remote maintenance technologies, and creating a dedicated national MRO coordination body with an integrated parts-data platform. MRO is reaffirmed as a pivotal lever for sustaining the K-defense industry and strengthening alliance credibility.

[논문투고일: 2025. 9. 10.]

[심사의뢰일: 2025. 11. 11.]

[게재확정일: 2026. 1. 9.]

국방 MRO 사업의 민·군 협력 강화 모델*

박형준**, 김태양***, 이명희**, 조성인**, 이승수****, 하용훈*****

- I. 서론
- II. 국방 MRO 사업 동향 분석
- III. 국방 MRO 민·군 협력 범위
- IV. 국방 MRO 민·군 협력 강화 모델
- V. 결론

요약

최근 첨단 무기체계 도입 확대와 병역자원 감소로 인해 국방 정비체계 전반에서 민간 역량 활용의 필요성이 지속적으로 증대되고 있다. 특히, 정부의 정책 기조와 방산 수출 증가에 따른 후속 군수지원의 중요성 증가는 국방 MRO(Maintenance, Repair and Overhaul) 영역에서의 민·군 협력을 확대하는 요인으로 작용하고 있다. 본 연구는 이러한 변화 요인을 반영하여 국방 MRO 체계 전반을 고려한 민·군 협력 강화 모델을 제안하는 데 목적이 있다. 이를 위해 군의 MRO 실태를 분석하고 전문가 인터뷰 및 AHP(Analytic Hierarchy Process) 기법을 활용하여 각 평가 요소와 협력 대안 간 상대적 중요도를 정량적으로 분석하였다. 분석 결과, 장비 가동률 및 정비품질 제고를 위한 민·군 협력형 통합 정비 기반의 민·군 협력 강화 모델을 도출하였으며, 이를 실현하기 위한 단계별 추진 방안을 수립하였다. 또한, 도출된 모델의 실효성 제고를 위한 정책적 시사점과 향후 과제를 제안하였다.

핵심어 : 국방 MRO, 민·군 협력, 통합 정비모델, 방산 수출, 병력 감소, Analytic Hierarchy Process (AHP)

* 이 논문은 2025년 (주)한화에어로스페이스의 산학협력과제 지원을 받아 수행된 연구임.

** 국방대학교 석사학위과정 학생

*** 국방대학교 박사학위과정 학생

**** (주)한화에어로스페이스 MRO사업부

***** 국방대학교 무기체계학과 교수, 교신저자

I. 서론

최근 국방 분야에서는 첨단 무기체계의 도입이 확대되면서 정비의 기술적 복잡성과 비용 부담이 지속적으로 증가하고 있다. 이에 따라 고도의 전문기술과 숙련된 정비인력 확보의 중요성이 증대되고 있으나, 인구구조 변화에 따른 병역자원의 감소는 군이 기존과 같은 방식으로 정비역량을 유지하는 데 구조적 제약으로 작용할 수 있다. 고도화되는 정비 수요에 비해 군 내부의 가용 자원은 제한되는 추세이며, 이러한 여건 변화는 현행 국방 정비체계의 지속 가능성에 대한 문제 제기와 함께 민간의 우수한 정비역량 활용 가능성을 정책적으로 검토할 필요성을 제기하고 있다.

현재 정부는 비전투 분야의 민간 전환 확대와 방위산업 육성을 주요 국정과제로 설정하며 민·군 협력의 제도적 기반 확대를 추진하고 있다.¹⁾ 특히 최근 한국 방산 수출 증가로 수출 대상국에 대한 후속 군수지원 체계의 중요성이 부각되고 있으며, 이는 국방 MRO(Maintenance, Repair and Overhaul) 영역에서 민간 역할에 대한 관심을 확대하는 요인으로 작용하고 있다. 이러한 환경 변화는 국방 MRO가 군 내부 기능에 국한된 영역이 아니라, 민·군 간 역할 분담과 협력의 관점에서 논의될 필요성이 있음을 시사한다.

기존의 국방 MRO 관련 연구들은 제도 개선 방향이나 국내외 사례 검토 등 다양한 시사점을 제시해 왔다. 그러나 선행연구들은 민·군 협력의 필요성을 정성적으로 논의하거나 특정 정책 또는 개별 사업을 중심으로 분석하는 경향이 있다. 이로 인해 정비 계단 전반의 기능과 역할을 연계하여 체계적으로 분석하거나, 민·군 협력의 범위와 중·장기적 발전 방향을 종합적으로 제시하는 연구는 상대적으로 제한적인 것으로 보인다.

본 연구는 이러한 환경 변화와 기존 연구의 한계를 바탕으로, 국방 MRO 체계 전반을 고려한 민·군 협력 강화 모델을 도출하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 민·군 협력 논의가 개별 정비 영역에 국한되지 않도록, 국방 MRO 전반의 특성과 운영 여건을 반영한 단계별 추진 방안을 수립하고, 이를 통해 협력 모델을 체계적으로 구체화하고자 한다.

연구 방법으로 국방 MRO 사업에 대한 전문가 판단을 기반으로 한 분석을 수행하였다. 전문가 인터뷰를 통해 주요 평가 요소와 협력 대안을 설정하고 AHP(Analytic Hierarchy Process) 기법을 활용하여 각 요소와 대안 간 상대적 중요도를 정량적으로 분석하였다. 이러한 분석 결과를 토대로 국방 MRO 사업의 민·군 협력 강화 모델을 구조화하고, 단계별

1) 국무조정실 보도자료, “이재명정부 123대 국정과제 확정”, 2025. 9. 16., 제111번 강력한 국방개혁으로 전투임무에 집중하는 군체계 확립, 제113번 K-방산육성 및 획득체계 혁신을 통한 방산 4대강국 진입.

추진 방안을 제시하였다.

본 논문의 제2장에서는 국방 MRO의 개념과 선행연구, 해외 운영 사례, 각 군별 MRO 운영 실태 등 국방 MRO 사업의 동향을 분석한다. 제3장에서는 전문가 인터뷰와 AHP 분석을 위한 모델 설계 및 지표 설정을 통해 국방 MRO의 민·군 협력 범위를 설정한다. 제4장에서는 제3장에서 설정한 국방 MRO 민·군 협력 범위를 바탕으로 국방 MRO 민·군 협력 강화 모델을 도출하고 단계별 추진 방향을 제시하며, 제5장 결론에서 정책적 시사점을 논한다.

II. 국방 MRO 사업 동향 분석

1. 국방 MRO 사업 정의 및 추진 배경

MRO는 주로 항공산업에서 통용되던 용어로, “항공기의 안전운항과 성능 향상을 지원하기 위한 정비, 수리 및 재생정비 활동”을 의미한다.²⁾ 이러한 개념은 국방 분야로 확장되어 “장비의 안정적 운용과 성능 유지를 위한 정비활동의 총칭”으로 정의된다. 일반적으로 MRO는 Maintenance(정비), Repair(수리), Overhaul(창정비)의 약어로, 최근에는 Operation(운영) 요소까지 포함하는 포괄적 개념으로 논의되기도 한다.³⁾ 국방 분야에서의 MRO는 단순한 고장 수리 차원을 넘어 부품관리와 정비지원 활동을 포함하여 무기체계의 운용과 유지 전반을 체계적으로 관리하는 개념으로 활용되고 있다.⁴⁾

최근 첨단 무기체계 도입이 확대되면서 정비 대상 장비의 기술적 복잡도가 크게 증가하고 있다. 전자·소프트웨어 기반 기술이 적용된 무기체계가 확산됨에 따라 정비 난이도와 요구되는 전문성 또한 지속적으로 높아지고 있으며, 이러한 변화는 군 자체 정비 역량만으로 대응하는 데 구조적 한계를 초래하고 있다. 이에 따라 첨단기술과 전문 인력을 보유한 민간 역량을 국방 MRO 체계에 전략적으로 활용할 필요성이 제기되고 있다.

병역자원 감소와 복무기간 단축 등으로 인한 군 인력 구조 변화는 군 내부 정비인력의 확보와 운용에 제약 요인으로 작용하고 있다. 정비 수요가 확대되는 상황에서 가용 인력 여건은 동시에 축소되는 이중적 구조가 형성되면서 군직정비 역량의 지속 가능성은 점차 약화

2) 신승민. “항공 MRO산업 분석을 통한 해군 MRO 발전에 대한 연구.” 『항공우주시스템공학회지』 제14권 제5호 (2020), p. 131.

3) 김성도. 『한국형 방위산업 MRO 구축 방향 연구』(서울: 경제사회연구원, 2024).

4) 장지홍. 『국방 MRO 민간참여 활성화 방안 연구』(서울: 한국국방연구원, 2024), p. 26-28.

되고 있다. 이러한 여건 변화는 기존 정비체계 전반에 대한 구조적 재검토 필요성을 제기한다.

또한, 방산수출 확대에 따라 수출 무기체계에 대한 후속 군수지원 수요가 지속적으로 증가하고 있다.⁵⁾ 수출 대상 장비가 증가할수록 현지에서의 정비, 부품 공급, 기술지원을 포함한 MRO 체계 구축이 필요할 것으로 예상되며, 이는 국방 MRO의 범위를 국내 중심의 정비체계에서 글로벌 운용 환경을 고려한 영역으로 확장시키는 계기가 될 수 있다.

정부 차원에서는 법·제도 개편과 정책 환경 변화를 통해 비전투 분야를 중심으로 한 민간 참여 확대를 주요 방향으로 설정하고 있다. 이러한 정책 기조는 군수지원 영역에서도 군 단독 수행 방식의 한계를 보완하고, 민간의 기술력과 전문성을 체계적으로 활용하려는 움직임으로 이어지고 있다.⁶⁾ 글로벌 방산 협력 확대와 해외 무기체계 운용 환경의 변화 속에서 미국의 MASGA 프로젝트와 같은 해외 MRO 협력 사례가 확대됨에 따라, 해외 MRO 거점 구축과 국제 협력 모델에 대한 관심이 증대되고 있다.⁸⁾ 이에 따라 국방 MRO는 민간 참여를 전제로 한 군수지원 체계로서 그 역할과 범위가 재정의되고 있다.⁹⁾

2. 국방 MRO 관련 선행연구

국방 MRO와 관련된 선행연구들은 방위산업 환경 변화와 군 정비체계의 구조적 한계를 배경으로, 민간의 기술력과 전문성을 활용한 정비체계 개선 필요성을 공통적으로 제기하고 있다. 특히 최근 연구들은 군 단독 중심의 정비 수행 방식에서 벗어나, 민·군 협력 기반의 분담형 MRO 체계로의 전환을 주요 정책적 과제로 인식하고 있다.

안보경영연구원(SMI, 2023)은 국방 분야 MRO 실태를 분석하고, 국내 방산업체 및 해외 주요국의 MRO 사례를 비교·검토하여 민·군 협력 기반의 효율적인 정비 생태계 구축 방향을 제시하였다. 해당 연구는 국내 MRO 혁신모델 구축 방안으로 동원부대 계획정비의 아웃소싱, 성과기반군수지원(Performance-Based Logistics: PBL) 확대, 창정비 외주정비 확

5) “K-방산, 수출 후속군수지원 강화로 지속가능한 성장 이뤄야.”『뉴스로드』(2024. 9. 21).

6) “국방개혁에 관한 법률 일부개정법률안.”(민홍철의원 대표발의, 2025. 10. 24). 해당 법률안은 국방운영 효율성 제고와 국내 무기체계 정비산업 경쟁력 강화를 위해 군 정비물량을 단계적으로 민간에 이양·위탁하도록 하고, 민간 정비역량을 고려한 단계별 목표 설정과 군 정비인력의 민간 재취업·재교육 및 민·군 기술교류 지원을 포함하는 내용을 담고 있다.

7) 국무조정실 보도자료(2025). 111번 국정과제에서 군수, 시설관리, 교육, 복지, 인사관리 등 군의 비전투 분야 임무를 민간이 수행하도록 하는 ‘국방분야 민간 전환’ 확대를 주요 과제로 제시하고 있다.

8) “한-미 조선협력 ‘MASGA’ 타결, 한국 주도권 강화·투자 구조 대전환.”『해사신문』(2025. 10. 29).

9) U.S. Department of Defense, “2024 Regional Sustainment Framework”. 미 국방부의 RSF는 기존 MRO 전략을 조정하여, 전 세계적으로 분산된 역량 네트워크를 통해 필요 지점 인근에서 정비 지원을 제공하는 것을 목표로 하며, 이를 위해 동맹국 및 산업과의 협력 강화를 핵심 요소로 설정하고 있다.

대, 수상함 플랫폼 외주정비 추진 등을 제안하였다. 아울러 수출산업 MRO 혁신모델로서 수리부속 통합관리체계 구축과 방산 수출품에 대한 신속 군수지원 강화를 제시하고, 권역별 방산수출 거점국가 확대를 통한 국내·외 MRO 시너지 창출 방안을 제안하였다.¹⁰⁾

경제사회연구원(2024)은 국내 외주정비 현황을 분석하고, 민·군 상생 협력형 MRO 산업 발전 방향을 제시하였다. 해당 연구는 방산정비 효율화를 위해 아웃소싱에 대한 경영혁신적 접근의 필요성을 강조하며, 군 조직의 효율성 제고와 핵심역량 강화, 정비비용 절감이라는 주요 시사점을 도출하였다. 또한, 점진적인 창정비 외주 확대를 위한 단계별 추진 로드맵을 제시함으로써, 민간 정비역량 활용의 확대 필요성을 제기하였다.¹¹⁾

한국국방연구원(KIDA, 2024)은 국방 MRO 확대 필요성에 대응하기 위한 정책·제도적 개선방안을 제시하였다. 특히 민간참여 확대의 전제 조건으로 핵심 군직정비능력의 식별 필요성을 강조하고, 각 군별 정비역량을 구분·정의하여 군직정비와 외주정비 간 경계 설정을 제도화할 필요가 있음을 분석하였다. 더불어 민·군 협력 기반 조성을 위해 민간의 군기지 활용을 위한 법적 기반 마련, 무기체계 제안서 평가 관련 지침 개정을 통한 협상력 강화, 군수품 관리 관련 훈령 개정을 통한 외주정비 선택 기준 개선의 필요성을 제시하였다. 아울러 전시 동원 관련 법령 검토를 통해 민·군 협력 확대 과정에서 발생할 수 있는 법적·운용적 쟁점을 사전에 점검하고, 협의체 및 세미나 구성 등을 통한 지속적인 정보 교류체계 구축의 필요성을 제안하였다.¹²⁾

이와 같이 국방 MRO 관련 선행 연구들은 군 중심 정비체계의 구조적 한계와 방위산업 환경 변화에 대응하여 민·군 협력의 필요성을 공통적으로 제기해 왔다. 기존 연구들은 정비 효율성 제고와 비용 절감, 핵심 군직정비능력 유지, 제도적 안정성 확보를 중심으로 정책적·제도적 시사점을 제시하고 있다. 그러나 민·군 협력의 필요성을 주로 정성적으로 논의하거나 특정 정책·제도 또는 개별 사업에 초점을 맞추는 경향이 있어, 정비 계단 전반의 기능과 역할을 연계한 종합적 분석이나 체계적인 협력 범위 설정 및 중장기적 발전 방향을 제시하는 정량적·심층 분석은 상대적으로 제한적이다.

3. 해외 국방 MRO 운영 사례 및 시사점

해외 주요국의 국방 MRO 운영 사례를 살펴보면, 각국은 자국의 안보 환경과 방위산업

10) 이창용, 『방위산업 MRO 혁신모델 구축방안』 발표자료(서울: 안보경영연구원, 2023).

11) 김성도(2024).

12) 장지홍(2024).

구조, 군 조직 운영 방식에 따라 민·군 협력의 범위와 역할 분담 방식을 상이하게 설계하고 있다. 이는 국방 MRO가 단순히 민간 위탁의 확대 여부에 의해 결정되는 것이 아니라, 정비 기능을 어떠한 기준으로 구분하고 조직화하며 관리할 것인가에 따라 다양한 제도적 형태로 구현될 수 있음을 시사한다. 본 절에서는 미국, 영국, 독일 및 싱가포르의 국방 MRO 운영 사례를 중심으로 각국의 제도적 특징과 운영 방식을 고찰하고 이에 관한 시사점을 제시한다.

미국은 군 정비체계의 민간 위탁을 제도적으로 허용하면서도, 정비 물량의 일정 비율 이상을 군 내부에서 수행하도록 규정함으로써 군 내부 정비 역량을 유지한다. 이와 함께 민간 참여를 병행하여 정비 효율성을 제고하는 방향으로 민·군 협력 제도를 설계하였다. 또한 군 주요 정비장을 민·군 공동활용 시설로 지정하는 제도(CITE)와 민관협력(PPP) 방식을 통해 군과 민간의 지원과 역량을 연계하고 있으며,¹³⁾ 최근에는 동맹국과의 공동 정비 및 부품 공급을 포함하는 권역별 협력 개념(RSF)을 발전시키고 있다.¹⁴⁾ 이러한 운영 방식은 군 내부 정비 역량을 제도적으로 유지하면서 민간의 참여를 병행하는 민·군 협력형 정비체제로 정리할 수 있다.

영국은 국방부 산하 준정부 조직, 획득군수본부(DE&S)을 중심으로 획득, 정비, 보급, 운용 유지 전 과정을 통합적으로 관리하는 국방 MRO 체계를 운영하고 있다.¹⁵⁾ 영국의 MRO 체계는 예산 효율화와 군 조직 슬림화를 주요 정책적 배경으로 하여 가용성 계약(Availability Contracts) 제도를 도입하여 정비, 부품 및 기술지원을 민간에 전담시키는 성과기반 정비계약 체계를 구축하였다.¹⁶⁾ 이러한 운영 방식은 군 내부 정비 역량 유지에 중점을 두는 미국의 제도와는 다른 형태의 민·군 통합형 정비체제로 볼 수 있다.

독일과 싱가포르는 국방부와 주요 방산기업이 공동 출자하거나 정부 투자 방산기업을 중심으로 국방 MRO 기능을 운영하고 있다는 공통점을 보인다. 독일은 육군 정비 기능을 담당하는 HIL(Heeresinstandsetzungslogistik)을 중심으로 군 정비 수요를 통합적으로 관리하고 있으며, 이를 통해 독일 육군의 기본 정비 능력을 보장하는 동시에 효율성을 제고시켰다.¹⁷⁾ 싱가포르는 ST Engineering과 같은 정부 출자 방산기업을 중심으로 군 정비 조직을 유지하면서도 정부 주도의 산업정책과 통합적으로 운영하고 있다.¹⁸⁾ 두 국가의 사례는 국방

13) 장지홍(2024), p. 46.

14) U.S. Department of Defense, "2024 Regional Sustainment Framework".

15) 장지홍(2024), p. 64.

16) 김성도(2024), p. 55-56.

17) 김성도(2024), pp. 56-57.

18) 장지홍(2024), pp. 53-56.

MRO에서 군이 직접 수행하지 않더라도, 군이나 정부 출자 방산기업을 활용하는 방식으로 정비 기능을 운영할 수 있음을 보여준다.

이상의 해외 사례를 종합하면, 국방 MRO 체계의 성패는 민간 위탁의 비중 자체보다 정비 기능을 어떠한 기준으로 구분하고, 군과 민간의 역할을 어떻게 조직화·관리하는가에 달려 있음을 확인할 수 있다. 미국은 군 내부 핵심 군수 능력을 제도적으로 유지하면서 민간 참여를 병행하는 방식을 채택하고 있으며, 영국은 민간 주도의 성과기반 계약을 통해 통합적 운용유지 체계를 구축하고 있다. 독일과 싱가포르의 사례는 정부 또는 정부 출자 방산기업을 매개로 군 통제력과 민간 효율성을 결합하는 대안적 모델을 제시한다. 이러한 사례들은 국방 MRO에서 일률적인 민간화 또는 군직정비 유지 논의보다는, 정비 계단별 기능과 전략적 중요도를 고려한 민·군 역할 제설계가 필요함을 시사하며, 이는 한국형 국방 MRO 민·군 협력 모델을 구조화하는 데 중요한 분석적 기준이 될 수 있다.

4. 국내 각 군별 MRO 특징 및 사업 추진 현황

가. 육군

육군은 5계단 정비단계를 기반으로, 다품종 정비 구조를 유지한다.¹⁹⁾ 장비별로 정비 수준과 정비 제대가 상이하며, 이에 따라 정비 절차 또한 장비 특성에 따라 다양하게 적용된다. 대부분의 장비 부품이 국내에서 생산 가능하고, 민간 외주정비보다는 전반적으로 군직정비 위주의 정비체계가 운영되고 있다. 장비의 즉각적인 복구와 운용 지속성 확보가 요구되는 작전 환경 특성상, 정비 인력과 장비가 작전 단위별로 분산 배치되는 현장 중심의 정비 구조를 유지하고 있으며, 정비부대는 전투부대와 함께 전진 배치되어 교전 중이거나 전투 종료 직후에도 장비를 신속히 복구할 수 있는 현장 정비 수행 능력이 강조되고 있다.²⁰⁾

육군의 MRO 운영은 PBL 체계를 중심으로 단계적으로 추진되고 있다. 병력 구조 변화에 대응하여 정비 인력을 감축하고, 군무원 중심의 정비체제로 전환하는 정책이 병행 추진되고 있으며,²¹⁾ 창정비 단계의 기술 관리 체계 구축을 위해 스마트 팩토리 기반 정비체계 구축 사업이 진행되고 있다.²²⁾ 다만 PBL 사업이 적용되지 않는 대부분의 장비에 대해서는 기존

19) 박진균. "육군 항공 2계단 정비지원체계 적용 제안." 『한국항공우주학회 2020 추계학술대회 논문집』(2020), p. 784.

20) 장지홍(2024), pp. 35-36.

21) 김성도(2024), p. 36. 창정비 인력 구성은 2010년 이후 군인의 비율이 지속적으로 감소하는 반면, 군무원 인원은 증가하는 추세를 보이고 있다.

22) "세계 최고 '디지털 정비장' 목표 인제 육성 매진" 『국방일보』(2025. 5. 1).

의 군직정비 방식이 유지되고 있으며, 특히 궤도형 장비를 중심으로 11~13년 주기의 창정비가 수행되고 있다.²³⁾

한편 육군의 MRO 추진 과정에서는 장비 운용 환경의 다양성과 정비 절차의 복잡성, 체계 간 상이한 정비 방식으로 인해 신속한 복구와 운용 지속성 확보에 제약이 존재한다. 장비 종류의 다양성으로 인해 정비 표준화가 어렵고, 이에 따라 정비 자원의 효율적 관리에도 한계가 있으며, 일원화된 정비 개념을 수립하는 데에도 제약이 발생하고 있다.²⁴⁾ 또한, PBL 사업의 규모가 제한적이어서 천마, 송골매 등 일부 장비를 제외하고는 수리부속 지원 중심으로 사업이 운영되고 있으며,²⁵⁾²⁶⁾ 이러한 한계를 보완하기 위해 최근에는 PBL 사업 확대와 외주 창정비 적용 대상을 확대하려는 노력이 병행되고 있다.²⁷⁾

나. 해군

해군은 함정 운용 특성을 반영하여 3단계 정비계단 체계를 기반으로 정비체계를 운영하고 있다.²⁸⁾ 출항 중에는 외주정비나 창정비 수행이 제한되는 경우가 많아, 야전정비에 대한 의존도가 높고 야전 정비 범위 또한 타 군에 비해 상대적으로 넓게 형성되어 있다. 장비 국산화가 지속적으로 추진되고 있고 장비들의 고도화 및 복잡화로 인해 해군 무기체계는 외주정비 비율이 타 군 대비 높은 편에 속한다. 특히 함정은 탐지·무장·기관 장비와 이를 상호 연동하는 전투체계 및 추진체계가 통합된 복합적 플랫폼으로 구성되어 있으며, 다양한 최첨단 장비를 동시에 운용해야 하는 특성상 정비 수행에 높은 전문성이 요구된다.²⁹⁾³⁰⁾

해군 MRO 사업은 시범사업 단계(~2029년)를 시작으로 1단계(2029~2033년), 2단계(2034~2039년), 3단계(2040년 이후)로 구분되는 단계적 추진계획에 따라 점진적으로 확대

23) 강경환. "K-56 탄약운반장갑차 창정비 형태 및 창정비 주기설정에 관한 연구."『한국산학기술학회 논문지』 제25권 제8호(2024), p. 419.

24) 장지홍(2024), p. 35-36.

25) 권남연. "가동률과 연계한 성과기반군수지원 비용 분석방안: 수리부속 관련 비용을 중심으로."『국방정책연구』 제39권 제2호(2023), pp. 189-190. 해당 연구에서는 분석 당시 PBL 사업이 제한된 범위에서 운영되고 있으며, 천마를 포함한 대부분의 사업이 일부 구성품, 수리부속 지원 중심으로 구성되어 있음을 지적하였다.

26) "한화시스템, 2050억 규모 '천마 체계통합 PBL' 계약"『한화 보도자료』(2024. 12. 3). 해당 보도자료는 천마 무기체계를 대상으로 체계 통합 PBL 계약 사례를 제시하였다.

27) 장지홍(2024), p. 36.

28) 손정목. "야전운용제원을 활용한 RAM분석 사례 : 해군함정을 중심으로."『한국콘텐츠학회논문지』 제12권 제12호(2012), p. 400.

29) 나병우. "함정 빅데이터 체계 구축을 위한 탑재장비 운용 데이터 수집 및 활용방안 연구."『한국해군과학기술학회지』 제4권 제1호(2021), p. 33.

30) 장지홍(2024), p. 37.

될 예정이다. 이러한 단계별 추진을 통해 해군은 야전정비 및 창정비 분야에서 MRO 적용 대상 함정의 종류를 점차 확대하거나, 함정별로 MRO 적용 정비 항목의 범위를 확대하는 방식으로 사업을 추진하고 있다.³¹⁾³²⁾ 다만 모든 함정과 정비 분야에 대해 일괄적으로 MRO를 적용하기보다는, 일부 함정에 대해서는 군직정비 체계를 지속적으로 유지함으로써 작전 운용상 핵심적인 정비 역량은 군 내부에 보존하는 방향을 병행하고 있다.³³⁾ 한편 병력 자원 감소 문제에 대응하기 위해 크루제도를 도입하여 함정 승조원을 출동·대기·휴식 개념으로 구분하고, 함정 수리는 수리창과 업체가 전담하는 방식으로 운영하고 있으며, 크루제도를 MRO 사업과 연계하여 MRO 활성화를 도모하고 있다.³⁴⁾ 이와 함께 2024년부터 자체 MRO 추진계획 TF를 구성하여 대형·소형 함정에 대한 MRO 시범 적용을 추진하고,³⁵⁾ 시기별로 MRO 적용 범위를 확대하려는 노력을 병행하고 있으며, MRO 방산혁신 클러스터 사업도 함께 추진 중이다.³⁶⁾³⁷⁾

그러나 해군의 MRO 추진 과정에서는 함정 노후화와 정비인력 부족, 복잡한 기계 설비와 방대한 운용·정비 매뉴얼로 인해, 함정의 수리 소요가 지속적으로 증가되고 정비창 및 수리창의 시설 수용량이 초과되는 문제가 나타나고 있다.³⁸⁾ 이에 따라 첨단기술을 활용한 군직 정비 능력 향상을 목표로 3D 프린팅 기반 정비 및 부품 생산 기술 확보를 추진하고 있으나,³⁹⁾ 해외 도입 장비 비중이 높아 외주정비 의존도가 여전히 큰 실정이다.⁴⁰⁾ 함정의 주요 장비는 상태기반정비를 통해 업체 주관의 외주정비가 수행되고 있으며, 잠수함의 경우에는 원제작 조선소가 창정비를 담당하고 있다.

31) 백현민, “미래 국방환경 변화에 대응하기 위한 함정 MRO 추진계획”, 2024 대한민국 MRO 국제컨퍼런스 (2024. 12. 13.). 해군은 시기별로 MRO 범위를 확대하고자 한다. 우선 2029년까지는 이지스함, 구축함 등 대형함정의 MRO를 시행하는 것으로 목표로 하며, 2030년 이후로는 호위함, 유도탄 고속함 등 중형함정에 MRO 사업을 적용하고자 한다. 또한, 2040년에는 전 함정에 대한 민간 MRO 시행을 계획하고 있다.

32) “모든 함정 정비를 첨단 기술로... 민군 협의체 출범”, 국방부 국방소식(2024. 9. 13).

33) 백현민(2024).

34) “해군, 사상 첫 크루제 시범운영...인력유출 대응”『서울경제』(2024. 10. 24).

35) “해군, K-조선에 전투함 첫 MRO... 마스가 동참”『한국경제TV』(2025. 11. 20). 해군은 10년 로드맵 구상을 통해 전투함을 포함한 일부 배들을 대상으로 MRO 사업을 추진할 것이다.

36) 한국첨단기술융합학회. “2025 한-미 함정 MRO 군·산(軍·産) 융합발전포럼”(2025. 9. 9). 군산시의 항만·물류 인프라를 활용한 지역 기반 MRO 핵심 거점 조성 방안이 검토되고 있다.

37) “HJ중공업, 해군 독도함·고속상륙정 MRO 사업수주”『매일일보』(2024. 12. 17).

38) 문영대, “해군 함정 정비 관리 효율성 향상 방안 연구.”『인공지능기술 활용과 산학연 용·복합기술 II』 한국산학기술학회 추계 학술발표논문집(2025. 11. 20), p. 265.

39) 이창용(2023), p. 27.

40) 장지홍(2024), p. 38.

다. 공군

공군은 항공기 운용 특성을 반영하여 3단계 정비체계를 기반으로 정비체계를 운영하고 있다. 항공무기체계는 항공기 중심의 첨단 기술체제로 구성되어 정비 난이도가 높고, 높은 수준의 전문인력과 고가의 정비 설비가 요구되는 특징을 가진다. 특히 해외 도입 장비 비중이 높아 정비 공정과 부품 수급이 제작사 중심으로 통제되는 경우가 많으며, 이로 인해 국내 정비 범위가 제한되고 해외 정비 의존도가 높은 구조를 보이고 있다.⁴¹⁾

공군의 MRO 운영은 창정비 중심의 군직정비체계를 기본으로 유지하면서, 정비 효율성 향상과 비용 절감을 위해 민간과의 협력을 병행하는 방식으로 추진되고 있다. 주요 방산기업을 중심으로 PBL과 민·군 협력형 정비체계를 병행 적용하고 있으며,⁴²⁾ 군의 처리 능력을 초과하거나 첨단 기술이 요구되는 품목에 대해서는 민간 외주정비를 활용하고 있다.⁴³⁾ 특히 F-35A, RQ-4 등 첨단 항공무기체계는 글로벌 정비운용통합지원체계(Autonomic Logistic Global Sustainment: ALGS)⁴⁴⁾와 계약자기빈군수지원(Contractor Logistics Support: CLS)⁴⁵⁾을 통해 운용되고 있다. 이와 함께 M-SAM MRO 센터 설립 추진⁴⁶⁾, 공중급유기 대한항공 테크센터 창정비⁴⁷⁾, KF-16 성능개량 사업⁴⁸⁾, F-35A 창정비 국내 수행 추진⁴⁹⁾ 등 민·군 협력을 활용한 MRO 기반 확충 노력이 진행되고 있다.

한편 첨단 항공무기체계의 유지관리 비용이 지속적으로 증가하는 가운데,⁵⁰⁾ 정비창 주요 설비의 노후화⁵¹⁾와 인력 고령화⁵²⁾로 인해 첨단 무기체계의 정비 능력을 유지하기 위한 기술 세대 전환이 중요한 과제로 부각되고 있다.⁵³⁾ 공군의 MRO 체계는 고비용·고기술 구조

41) 공군본부. “공군 MRO 추진방향 및 발전방안.”『한국군의 MRO 현황과 MRO 역량 강화 및 한미 동맹 발전방안.』 국방대/육군군수사령부 주관 국방대 포럼(2025. 4. 23).

42) “KAI, 국산 항공기 3종 군수지원 계약…5년간 8천억원 규모”『연합뉴스』(2025. 10. 16).

43) 공군본부(2025).

44) Defense Security Cooperation Agency (DSCA). “Korea-F-35 Joint Strike Fighter Aircraft.”*News Release* Transmittal No. 13-10(Apr. 3 2013).

45) Defense Security Cooperation Agency (DSCA). “Korea-Contractor Logistics Support(CLS) for RQ-4 Block 30 Remotely Piloted Aircraft.”*News Release* Transmittal No. 19-48(Jul. 30 2019).

46) “천궁·신궁 등 K-유도무기, 민·군이 함께 정비…협력 모델 만든다”『뉴스1』(2025. 11. 12).

47) “대한항공, 공군 KC-330 공중급유기 ‘시그너스’ 첫 창정비 완료”『연합뉴스』(2024. 5. 22).

48) “KAI, 록히드마틴 주관 ‘KF-16 시뮬레이터 성능개선사업’ 계약”『연합뉴스』(2025. 11. 10).

49) “F-35A 창정비, 2027년부터 청주에서 한국 공군이 직접 한다”『연합뉴스』(2024. 4. 18).

50) “쓰기 어렵고 비싸다”…북한 감시할 조기경보기 도입 논란 커지나”『세계일보』(2022. 10. 29).

51) “[軍 정비체계 혁신]②부족한 軍 정비인력, 군무원 채우기가 개혁?”『이데일리』(2019. 9. 26).

52) “늘어나는 공군 정비사 인력유출…희망전역 8년새 2.9배로 증가”『연합뉴스』(2025. 10. 7).

53) “6세대 전투기·AI 무인기·우주전쟁…공군이 밝힌 미래 청사진”『세계일보』(2025. 11. 2).

속에서 군직정비와 민간정비가 병행되는 형태로 운영되고 있으며, 정비 범위는 주로 엔진 및 고난도 부품을 중심으로 외주정비에 의존하는 경향을 보이고 있다.⁵⁴⁾ 장기적으로 해외 정비 의존도를 완화하고 국내 정비 범위를 확대하는 한편, 첨단 항공무기체계에 대한 기술 자립 역량을 강화할 필요성이 제기되고 있다.

III. 국방 MRO 민·군 협력 범위

본 장에서는 국방 MRO 사업의 민·군 협력 범위를 설정하기 위한 평가 기준을 정립하고 민·군 협력 대안을 설정한다. 이를 위해 제2장에서 검토한 선행연구와 해외 운영사례, 국내 제도 및 각 군별 MRO 운영 실태 분석 결과를 바탕으로 전문가 인터뷰 항목을 구성하고, 육·해·공군 전문가 인터뷰를 통해 각 군의 MRO 운영 여건과 인식을 분석한다. 이러한 분석을 통해 정리된 평가 기준은 국방 MRO 민·군 협력 강화 모델 선정을 위한 대안 비교·검토의 기준으로 활용된다.

1. 전문가 인터뷰 분석

본 연구의 인터뷰는 국방 MRO 운영 여건과 민·군 협력에 대한 인식을 분석하기 위해 군별 군수 및 정비 분야 관계자들을 대상으로 실시하였다. 대상자는 육군, 해군, 공군 각각 6명, 총 18명으로서 현역 장교 및 부사관, 그리고 군무원 등으로 구성되었으며, 각 군의 정비체계 특성과 임무 환경을 반영할 수 있도록 균형 있게 선정하였다.

인터뷰는 사전에 설정한 공통 질문을 중심으로 진행하되, 일부 질문은 선택형 응답이 가능한 폐쇄형으로 구성하고, 주요 쟁점에 대해서는 자유로운 의견 제시가 가능하도록 개방형 질문을 병행하였다. 인터뷰 문항은 제2장에서 검토한 선행연구와 해외 운영사례, 국내 제도 및 각 군별 MRO 운영 실태 분석을 토대로 민·군 협력 논의의 주요 요소를 분석하여 민간 참여 확대의 필요성과 우려사항, 민·군 협력을 위한 보완 조건, 그리고 MRO 확대의 기대효과를 중심으로 구성하였으며, 이를 통해 AHP 분석에 반영할 핵심 쟁점과 고려 요소를 정리하였다. 인터뷰 과정에서는 사전에 질문지를 공유하여 응답자의 이해도를 제고하였으며, 추가 질의를 통해 각 군의 정비 환경과 경험에 기반한 구체적 사례를 확보하고자 하였다. 수집

54) “‘군용기 정비’ 해외업체에 5년간 2.5조 지불…2조 더 오른다” 『뉴스1』(2024. 10. 15).

된 인터뷰 결과는 군별로 분류·정리한 후 공통점과 차별적 인식을 중심으로 비교·분석하였다.

인터뷰 결과, MRO 분야 민간참여 확대의 필요성 및 우려사항과 관련하여 응답자들은 정비 인력 부족과 첨단 장비 증가로 인해 민간 참여 확대가 불가피하다고 인식하면서도, 군 자체 정비역량 약화와 전시·위기 상황에서의 정비 지속성 확보에 대한 우려를 공통적으로 제기하였다. MRO 민·군 협력을 위한 보완 조건으로는 안정적인 예산 확보, 법·제도적 기반 마련, 그리고 전시 상황에서도 민간 정비역량을 안정적으로 활용할 수 있는 지속적인 기술 지원 체계 구축의 필요성이 공통적으로 제시되었다. MRO 확대의 기대효과와 관련하여 응답자들은 장비 가동률 및 정비품질 향상에 따른 정비 효율성 제고를 주요 효과로 인식하였다. 또한, 민·군 협력 확대가 군 인력 구조 개선과 민간 산업 활성화에 기여할 수 있다는 점도 공통적으로 언급되었다. 인터뷰 결과를 종합하면, 국방 MRO에서 장비 가동률, 정비품질, 정비 효율성이 중요 요소로 인식되는 가운데, 민간 참여 확대의 필요성에 대한 공감대와 함께 전시 지속성 및 군 정비역량 유지가 전제로 되어야 함을 보여준다. 이는 국방 MRO 민·군 협력 확대가 단기적 확대가 아닌, 정비체제와 운영 방식이 단계적으로 전환·변화되는 방향으로 추진될 필요가 있음을 시사한다.

2. 민·군 협력 범위 설정을 위한 평가 기준

국방 MRO 사업의 민·군 협력 강화를 위한 실질적인 협력 모델을 설계하기 위해 제4장에서 수행할 AHP(Analytic Hierarchy Process) 분석의 평가 기준을 제시하였다. 이를 위해 국방 MRO 관련 선행연구 및 국내·외 운영사례에서 제시된 주요 고려요소와 인터뷰에서도 출된 정성적 판단 요소를 바탕으로 평가항목을 도출하고 이를 체계적으로 구조화하였다. 먼저 문제의 목표를 최상위 계층으로 설정하고, 목표 달성을 위해 요구되는 주요 평가 기준을 2계층, 이 평가 기준을 구체화하는 세부요소를 3계층으로 설정하였으며 <표 1>과 같다. 최상위 목표로서 1계층은 '국방 MRO 사업에서의 민·군 협력 강화'이다. 2계층에서는 민·군 협력 추진 시 고려되어야 할 핵심 평가 기준으로 '군 전투력 유지', '정비 비용·효율성', '군 인력 구조 개선', '민간산업 활성화 및 고용 연계', '운영 안정성' 등을 선정하였으며, 본 연구에서는 평가항목 간 개념적 중복을 최소화하기 위해 전문가 인터뷰를 통해 도출된 요소들을 체계적으로 구조화하고, 계층 설계 과정에서 각 평가항목이 서로 다른 평가 목적을 갖도록 정의하였다. 3계층에서는 2계층 평가기준과 연계된 2개의 세부 지표를 구성하여 총 10개의 평가 지표를 제시하였다.

AHP 분석을 위한 대안은 민·군 협력 수준과 운영 구조의 차이를 기준으로 총 네 가지

모델을 설정하였으며, 정비 계단별로 민·군 협력의 적용 범위를 단계적으로 확대하는 구조를 반영하여 설정하였다. 각 대안의 의미, 특징, 장점 및 한계는 <표 2>와 같다. 첫째, 대안 1인 '군 주도 현행 체제 유지'는 기존의 군이 직접 정비를 전담하는 체계로서, 지휘·관리의 일관성과 운영 안정성 측면에서는 강점을 가지나 민간의 전문 역량 활용에는 제약이 있는 대안이다. 둘째, 대안 2인 '야전정비 파트너십 체제'는 야전정비 단계에서 민간이 보조적으로 참여하는 체계로, 기존 군의 야전정비 시설을 그대로 이용하여 별도의 시설 확장이나 투자가 없다는 장점이 있다. 셋째, 대안 3인 '창정비 민·군 통합 협력체계'는 군의 기존 정비시설이나 민간 정비시설을 활용하여 군의 관리·통제 하에 창정비를 민간이 수행하는 체계이며, 정비 품질과 효율성 제고를 주요 목표로 한다. 넷째, 대안 4인 '민·군 통합정비 지휘체계'는 야전정비와 창정비 전반에 걸쳐 통합 지휘체계 하에서 운영되는 정비체계로, 군은 총괄·감독 권한을 유지하고 민간 인력이 수행한 정비의 품질을 검증·확인한다.

<표 1> AHP 설문 평가항목 및 3계층 세부 내용

평가항목			설명
1계층(1)	2계층(5)	3계층(10)	
국방 MRO 민·군협력 강화	군 전투력 유지	장비 가동률	• 임무수행이 가능한 장비 비율
		정비 소요기간	• 고장 발생부터 임무 복귀까지 걸린 시간
	정비 비용·효율성	정비 품질	• 재고장률, 인증, 품질 등으로 측정되는 '정비의 질'
		비용 효율성	• 정비비, 총수명주기 유지비용 등 비용 효율성
	군 인력 구조 개선	병력 감소 대응	• 병력감소 고려, 민·군 협력을 통한 정비 능력 유지
		내부 인력 구조 재편	• 정비 병력 축소, 전투 병력 위주 재편
	민간산업 활성화 및 고용 연계	방위산업 기반 강화	• 민간 MRO 인프라·공급망 등 확대를 통해 방위산업 역량 강화 및 시너지 창출
		군 인력 재고용 확대	• 경력·자격 상호인증과 전환교육을 통한 군 인력의 민간 취업 확대 일자리 창출
	운영 안정성	기술 / 군사 보안	• 기술·군사·사이버 보안 확보
		전시 위기 시 계약 지속성	• 전시·위기 시 정비가 지속될 수 있도록 제도 및 계약을 설계

이상의 평가 기준과 대안 설정은 국방 MRO 민·군 협력 범위를 단계적으로 비교·분석하기 위한 분석 틀을 구성하기 위한 것이다. 본 연구에서 설정한 대안 1은 새로운 정책적 대안을 제시하기 위한 것이 아니라, 현재 국방 MRO 체계에서 운영 중인 민·군 협력 수준을 대표하는 기준 대안으로 설정하였다. 이는 AHP 분석 과정에서 현행 체계와의 상대적 비교를 통해 다른 대안들의 개선 효과와 정책적 함의를 보다 명확히 도출하기 위한 목적에서이다. 한편, 대안 2·대안 3·대안 4는 모두 민간 참여 범위와 역할 분담 수준을 점진적으로 확대하는 발전 경로상에 위치한 대안들로서, 민·군 간 기능 분담의 범위와 제도적 정합성 수준에 따라 단계적으로 구분된다. 즉, 이들 대안은 민·군 협력 구조가 현행 수준을 기준으로 점진적으로 확대·고도화되는 경로상에 위치한 대안들로서, 군 운용 안정성, 정비 효율성, 산업 기반 강화 측면에서의 성과를 비교·검토하기 위한 전제하에 설정되었다. 이러한 대안 구성과 평가 기준의 설정은 단순한 선호도 비교를 넘어, 국방 MRO 민·군 협력 강화 모델의 단계적 발전 방향과 향후 정책적 선택지를 종합적으로 검토하기 위한 분석적 근거를 제공하는 데 의의가 있다.

〈표 2〉 국방 MRO 사업의 민·군 협력 대안

대안	대안 1	대안 2
	군 주도 현행 체제 유지	야전정비 파트너십 체계
의미	• 현재와 동일 정비 체제 유지	• 야전정비에 민간이 보조적 참여
특징	• 군 중심, 보안성·통제 용이 • 전시 대응력 확보	• 신속한 전투력 회복, 군 부담 경감 • 민간은 보완적 역할
장점	• 군 주도 하에서 정비 통제 • 보안성 우수	• 긴급 상황에서 전력가동률을 빠르게 회복 가능 • 군 인력 부담 경감 • 첨단 장비정비 분야, 민간 전문성 즉시 활용 • 별도의 시설 확장·투자 없이 신속한 적용
한계	• 군 인력 감소와 첨단 장비 정비 대응력 부족 → 장기 지속 제약	• 정비 책임소재 불분명
대안	대안 3	대안 4
	창정비 민·군 통합 협력체계	민·군 통합정비 지휘체계
의미	• 창정비를 민간이 수행하되 군의 감독·통제 하에 운영	• 창정비와 야전정비 모두 민간 참여, 필요시 지역거점 클러스터 구축 등 정비분야 민간참여 확대 • 군은 총괄·감독 권한 유지
특징	• 군/민간의 대규모 설비와 전문성 활용 • 군은 품질·보안 기준 총괄	• 민간 역량 종합 활용, 공동 책임, 거버넌스 기반 운영

장점	<ul style="list-style-type: none"> • 최신 민간 기술과 글로벌 정비 네트워크 활용 → 정비 품질 향상 • 대규모 설비·인력 활용으로 비용 효율화 및 정비 속도 개선 • 군은 관리·통제에 집중 → 전투 역량 강화 • 기존 시설 활용을 통한 중복투자 방지 • 군 인력 민간 재고용 확대 	<ul style="list-style-type: none"> • 효율성 및 효과성 극대화 • MRO 인프라 확충 가능 • 민간 투입으로 군 인력 재배치·재교육 여력 확보 → 장기적 전력 유지 강화 • 정부 정책에 연계하여, 정책적 지원과 제도적 탄력성 확보 • 군 인력 민간 재고용 확대
한계	<ul style="list-style-type: none"> • 군 자체 창정비 역량 약화 우려 	<ul style="list-style-type: none"> • 군 자체 정비역량 약화 우려 • 민간 의존도 심화 가능

IV. 국방 MRO 민·군 협력 강화 모델

앞서 설정한 분석 틀과 평가기준을 바탕으로 본 장에서는 AHP 기법을 활용한 심층 분석 결과를 제시하고, 이를 토대로 국방 MRO 사업의 민·군 협력 강화 모델을 도출한다. AHP 분석에서는 평가기준 간 상대적 중요도를 쌍대비교 방식으로 산출하고, 이를 대안별 비교에 적용함으로써 민·군 협력 강화 모델의 상대적 우선순위를 분석한다. AHP 기반 전문가 설문을 통해 도출된 가중치와 분석 결과는 국방 MRO 민·군 협력 대안 간 비교·검토를 위한 정량적 근거로 활용되며, 국방 MRO 체계의 단계적 발전 방향과 정책적 선택지를 검토하는데 기초 자료를 제공한다.

1. AHP 설문 분석 결과

AHP 설문은 육·해·공군별 전투병과 및 군수병과 영관급 장교 총 48명을 대상으로 실시하였다.⁵⁵⁾ 응답자는 각 군의 무기체계 운용, 정비, 군수 등 관련 분야에서 10년 이상의 경력을 보유한 전문가들로 구성하였으며, 각 군별, 병과별 MRO 운영 여건과 역할 인식이 평가기준의 중요도 인식에 어떻게 반영되는지를 비교·분석하는 데 중점을 두고 해석하였다. 분석 과정에서 모든 평가항목의 일관성 비율(CR)이 기준치인 0.1 이하로 나타나, 전문가 판단의 논리적 일관성과 분석 결과의 신뢰성이 확보된 것으로 판단된다.⁵⁶⁾

55) 육·해·공군 각각 16명, 각 군별 전투 및 군수병과 각 8명으로 구성하여 총 48명을 대상으로 하였다.

56) 평가항목 간 쌍대비교(2계층)와 3계층 평가항목 간 대안 비교의 일관성 비율은 0.00~0.09 범위로 나타났다. 모든 비교 행렬은 기준치인 0.1 이하를 만족하였다.

가. 각 군별 분석 결과

AHP 설문 분석을 통해 도출된 육·해·공군별 평가 기준의 1~5순위 우선순위는 <표 3>과 같으며, 모든 응답군에서 '장비 가동률'과 '정비 품질'이 1순위와 2순위를 차지하였다. 이는 민·군 협력 모델의 구체적인 형태나 운영 방식에 앞서, 무기체계의 안정적인 가동 상태 유지와 정비 결과의 신뢰성 확보가 국방 MRO에서 공통적으로 중시되는 핵심 요소임을 시사한다. 하지만 3~5순위에서는 각 군의 운용 환경에 따른 인식 차이가 뚜렷하게 나타났다. 육군 응답군은 '병력 감소 대응(3순위)'과 '내부 인력 구조 재편(5순위)' 등 인력 관련 지표를 상대적으로 높은 순위에 배치하였는데, 이는 대규모 병력과 장비를 운용하는 육군이 정비 인력 부족 문제를 상대적으로 중요한 과제로 인식하고 있음을 보여준다. 이와 대조적으로 해군과 공군의 응답군은 '전시 위기 시 계약 지속성(3순위)'을 핵심 지표로 꼽았다. 이는 고도의 기술이 집약된 플랫폼 중심의 전력을 운용하는 두 군의 특성상, 유사시 민간 정비지원의 지속 가능성을 상대적으로 중요하게 고려하는 경향이 반영된 결과로 해석된다.

<표 3> AHP 분석을 통한 군별 응답군의 평가기준 우선순위 비교 결과

우선순위	육군	해군	공군
1	장비 가동률	장비 가동률	장비 가동률
2	정비 품질	정비 품질	정비 품질
3	병력 감소 대응	전시 위기 시 계약 지속성	전시 위기 시 계약 지속성
4	기술 / 군사 보안	병력 감소 대응	정비 소요기간
5	내부 인력 구조 재편	기술 / 군사 보안	기술 / 군사 보안

이러한 인식 차이는 대안의 우선순위 결정에도 직접적인 영향을 미쳤다. <표 4>에 나타난 바와 같이 육군과 해군 응답군은 민·군 협력을 정비체계 전반의 구조적 개선 수단으로 보고 '민·군 통합정비 지휘체계(대안 4)'를 가장 높게 평가하였다. 반면 공군 응답군은 '창정비 민·군 통합 협력체계(대안 3)'를 1순위로 선택하였다. 이는 항공 무기체계의 고도화된 정비 공정과 엄격한 안전 통제가 요구되는 운용 환경을 고려할 때, 전면적인 통합보다는 창정비 단계의 협력을 강화하는 대안이 현행 여건에서 상대적으로 높은 선호를 보인 결과로 해석된다.

〈표 4〉 AHP 분석을 통한 군별 대안 우선순위 비교 결과

우선순위	육군	해군	공군
1	대안 4 (0.3022)	대안 4 (0.4050)	대안 3 (0.3127)
2	대안 3 (0.2564)	대안 3 (0.2619)	대안 4 (0.2706)
3	대안 2 (0.2484)	대안 2 (0.1994)	대안 1 (0.2467)
4	대안 1 (0.1930)	대안 1 (0.1337)	대안 2 (0.1700)

대안 1 : 군 주도 현행 체제 유지, 대안 2 : 야전정비 파트너십 체제,
대안 3 : 창정비 민·군 통합 협력체계, 대안 4 : 민·군 통합정비 지휘체계

나. 병과별 분석 결과

각 군의 전투병과와 군수병과 응답군 간 민·군 협력 대안에 대한 인식 차이를 비교·검토하였다. 이는 동일한 조직 내에서도 전투 수행을 주 임무로 하는 집단과 정비·군수 지원을 담당하는 집단 간의 역할 차이가 민·군 협력 방식 우선순위에 어떠한 차이를 보이는지를 확인하기 위함이다. 병과별 대안 우선순위 비교 결과는 〈표 5〉와 같다.

육군 전투병과 응답군은 ‘창정비 민·군 통합 협력체계(대안 3)’과 ‘민·군 통합정비 지휘체계(대안 4)’를 높게 평가하였는데, 전투현장에서의 장비 신뢰성과 가용성을 확보하기 위해 품질이 보증된 창정비 단계의 민·군 협력체계가 상대적으로 효과적이라 인식한 것으로 판단된다. 반면, 군수병과 응답군은 ‘민·군 통합정비 지휘체계(대안 4)’와 ‘야전정비 파트너십 체계(대안 2)’에 상대적으로 높은 우선순위를 부여하였다. 정비를 지휘·품질·자원 관리가 결합된 핵심기능으로 인식하여 통합 지휘체계가 관리 효율과 안정성을 확보하는 방안이라 인식한 것으로 보이고, 민·군 협력에서 야전정비를 중요하게 고려하여 ‘야전정비 파트너십 체계(대안 2)’를 차선 선택한 것으로 해석된다.

해군 응답군은 타 군과 달리 전투병과와 군수병과 응답군 모두 ‘민·군 통합정비 지휘체계(대안 4)’를 1순위로 평가하여 병과 간 인식 차이가 크지 않은 것으로 나타났다. 이는 함정이라는 복합 플랫폼을 중심으로 전투 및 군수 기능이 긴밀하게 연계되어 운용되는 해군의 특성이 병과 간 유사한 인식 구조로 반영된 결과로 해석할 수 있다. 그리고, 제2장에서 언급하였듯이 타군 대비 MRO 제도 추진에 적극적인 인식이 반영된 것으로도 풀이된다. 특이점은 육·해·공군 모든 병과 응답군 중에서 해군 전투병과 응답군이 ‘군 주도 현행체제 유지

(대안 1)을 상대적으로 가장 낮게 평가하였는데, 이는 함정에서 실질적으로 정비를 수행하는 전투병과가 현 정비체제의 실태 및 문제점을 가장 크게 체감하는 것으로 판단된다.

공군의 병과별 분석 결과에서는 타 군과 구별되는 특징이 확인되었다. 공군 군수병과 응답군은 '창정비 민·군 통합 협력체계(대안 3)'를 최우선 순위로 평가하면서도, '군 주도 현행 체제 유지(대안 1)'를 상대적으로 높은 순위로 평가하였다. 이는 민·군 협력 확대의 필요성에 대한 인식과 함께, 협력 방식 및 통합 수준에 대해서는 신중한 태도가 병존하고 있음을 보여주는 결과로 해석된다. 또한, 공군의 전투병과 및 군수병과 응답군 모두 정비창 중심의 현 정비 실태를 고려하여 '야전정비 파트너십 체계(대안 2)'의 우선순위를 가장 낮게 평가한 것으로 판단된다.

〈표 5〉 AHP 분석을 통한 병과별 대안 우선순위 비교 결과

우선 순위	육군		해군		공군	
	전투병과	군수병과	전투병과	군수병과	전투병과	군수병과
1	대안 3 (0.3209)	대안 4 (0.3684)	대안 4 (0.4530)	대안 4 (0.3529)	대안 4 (0.3390)	대안 3 (0.3725)
2	대안 4 (0.2455)	대안 2 (0.2378)	대안 3 (0.2547)	대안 3 (0.2718)	대안 3 (0.2552)	대안 1 (0.2599)
3	대안 2 (0.2335)	대안 3 (0.2151)	대안 2 (0.1709)	대안 2 (0.2276)	대안 1 (0.2380)	대안 4 (0.1981)
4	대안 1 (0.2001)	대안 1 (0.1787)	대안 1 (0.1214)	대안 1 (0.1447)	대안 2 (0.1678)	대안 2 (0.1695)

대안 1 : 군 주도 현행 체제 유지, 대안 2 : 야전정비 파트너십 체계,
대안 3 : 창정비 민·군 통합 협력체계, 대안 4 : 민·군 통합정비 지휘체계

다. 종합 분석

국방 MRO 민·군 협력 강화를 위한 가장 핵심적인 평가기준은 '장비 가동률'이다. 〈표 6〉에서 확인되듯이 '장비 가동률'은 가중치 0.2371로 다른 세부 평가항목에 비해 상대적으로 높은 중요도를 보여, 민·군 협력 확대 여부를 판단하는 데 있어 가장 우선적으로 고려되는 기준으로 인식되고 있다. 이는 민·군 협력이 정비 수행 주체나 제도적 구조 자체보다도, 최종적으로 무기체계가 안정적인 가동 상태를 유지할 수 있는가에 초점이 맞추어져 있음을 시사한다.

한편, '정비 품질', '기술·군사 보안', '병력 감소 대응' 등 다른 평가 기준들도 유사한 수준

의 가중치를 나타내며 상대적으로 높은 우선순위를 보였다. 이는 국방 MRO 민·군 협력 강화 여부가 특정 단일 기준에 의해 결정되기보다는, 장비 가동률을 중심으로 다양한 운영·조직·보안 요소들이 상호 보완적으로 고려되는 복합적인 판단 과정임을 의미한다.

이러한 평가 기준을 바탕으로 한 대안별 종합 우선순위 분석 결과는 <표 7>과 같다. 전반적으로 대안 1인 '군 주도 현행정비 체계'보다 민·군 협력형 정비체제인 대안 3과 대안 4가 우수한 것으로 평가되었는데, 장비 가동률 향상, 정비 품질 그리고, 인력부담 완화를 동시에 만족하는 가장 효과적인 방안으로 해석된다. 또한, 야전정비에 민간이 보조적으로 참여하는 대안 2와 비교 시에도 체계적 통합과 지휘 일원화를 기반으로 한 대안 3과 대안 4를 높게 평가하였다. 이러한 경향은 대안 1과 대안 2만으로는 국방 MRO 환경 변화에 효과적으로 대응하기 어렵다는 인식이 전체 응답군에서 공유되고 있음을 보여주는 것으로, 향후 병력감소 대응, 첨단무기체계 도입, 방위산업 활성화 등 국방개혁의 방향성에도 부합되는 결과로 판단된다.

<표 6> 전체 설문 참여 응답군의 평가 기준별 가중치 및 우선순위

1계층	2계층	3계층	가중치	우선순위
국방 MRO 민·군 협력 강화	군 전투력 유지	장비 가동률	0.2371	1
		정비 소요기간	0.0773	6
	정비 비용·효율성	정비 품질	0.1440	2
		비용 효율성	0.0508	10
	군 인력 구조 개선	병력 감소 대응	0.1057	4
		내부 인력 구조 재편	0.0642	8
	민간 산업 활성화 및 고용 연계	방위산업기반 강화	0.0700	7
		군 인력 재고용 확대	0.0520	9
	운영 안정성	기술 / 군사 보안	0.1069	3
		전시 위기 시 계약 지속성	0.0920	5
합			1.0000	

〈표 7〉 전체 설문 참여 응답군 대안 별 가중치 및 우선순위

대안	가중치	우선순위
민·군 통합정비 지휘체계 (대안 4)	0.3285	1
창정비 민·군 통합 협력체계 (대안 3)	0.2779	2
야전정비 파트너십 체계 (대안 2)	0.2066	3
군 주도 현행 체제 유지 (대안 1)	0.1870	4
합	1.0000	

상기 분석결과를 고려하고, 대안 별 세부 평가항목 비교(〈표 8〉 참조)를 통해 각 대안의 특징을 분석한 결과는 다음과 같다.

① 군 주도 현행 체제(대안 1)

: 보안성과 안정성은 확보되었으나, 병력자원 감소 등 미래 환경 변화에 대응하기에는 한계가 명확함.

② 야전정비 파트너십 체계(대안 2)

: 본 체계로의 전면적 정비 구조 전환보다는 특정 장비나 운용환경에 한정해 적용하는 것이 적절함.

③ 창정비 민·군 협력체계(대안 3)

: 정비품질 및 가동률 등 전반적 지표가 현행 대비 1.5~3배로 높게 평가되었는데, 정비 효율성과 통제력간 균형을 유지할 수 있는 중기적 전환 모델로 적합함.

④ 민·군 통합정비 지휘체계(대안 4)

: 대부분 평가 항목에서 가장 높은 평가를 받았으며, 장기적 관점에서 국방 MRO의 최종 발전 형태로서 군의 감독 기능 유지 하에 민간 역량을 전략적으로 결합하는 최적의 모델임. 다만, 기술 및 군사보안, 전시계약 지속성은 현행 대비 낮게 평가되어 관련 리스크 관리가 필요함.

〈표 8〉 대안 별 세부 평가항목 비교

세부항목	대안1	대안2	대안3	대안4
장비 가동률	0.1819	0.2114	0.2850	0.3218
정비 소요기간	0.1820	0.2317	0.2794	0.3070
정비 품질	0.1227	0.2001	0.3098	0.3674
비용 효율성	0.2103	0.1929	0.2804	0.3674

세부항목	대안1	대안2	대안3	대안4
병력 감소 대응	0.1012	0.2108	0.2720	0.3164
내부 인력구조 재편	0.1186	0.2001	0.2904	0.4161
방위산업 기반 강화	0.0966	0.2084	0.2921	0.3908
군 인력 재고용 확대	0.1163	0.1979	0.2808	0.4050
기술 및 군사보안	0.3899	0.1950	0.2318	0.1834
전시 위기 시 계약지속성	0.3111	0.2079	0.2465	0.2345

본 연구에서는 AHP 분석 결과의 강건성(Robustness)을 검토하기 위해 주요 정책 환경 변화를 반영한 민감도 분석을 수행하였다. 구체적으로 국방예산 제약에 따른 효율성 요구 증가와 병역자원 감소에 따른 인력운용 부담 심화를 고려하여 '비용 효율성'과 '병력감소 대응' 항목을 중심으로 시나리오를 설정하였다. 해당 항목의 가중치를 증가시키고 나머지 항목은 비례적으로 조정하여 분석한 결과, 실제 가중치 범위 내에서는 대안 간 우선순위의 변동이 발생하지 않는 것으로 나타났다. 또한 대안 간 순위가 역전되는 이론적 전환점은 각각 3.3412와 -0.3782로 도출되어 현실적으로 적용 가능한 범위를 벗어나는 것으로 확인되었다.

2. 국방 MRO 민·군 협력 추진 방안

앞서 수행한 AHP 기반 종합분석 결과를 토대로 본 연구에서는 '민·군 통합정비 지휘체계'를 국방 MRO 민·군 협력 강화를 위한 최종 협력 모델로 선정하였다. 국방 MRO 민·군 협력체계의 구축은 단순한 외주 확대가 아니라, 병력 감소와 첨단 무기체계 확산에 대응할 수 있는 지속 가능한 정비역량 구조의 재설계라는 점에서 추진되어야 한다. 이를 위해 본 절에서는 국방 MRO 사업의 기본 추진 방향을 제시하고, 민·군 협력 강화를 위한 단계별 추진 방안을 제시한다.

가. 기본 추진 방향

첫째, 민·군 협력형 국방 MRO 체계는 군과 민간이 보유한 상이한 정비 역량을 상호보완적으로 활용하는 방향에서 출발할 필요가 있다. 군은 실전 운용 경험을 통해 축적된 장비 운용 특성에 대한 이해와 현장 중심의 정비 경험을 보유하고 있으며, 민간은 고도화된 기술 전문성과 정비 공정 관리 능력을 강점으로 한다. 이러한 역량의 차별성은 어느 한 주체의 우위로 귀결되기보다는, 정비 기능의 성격에 따라 상호 보완적으로 결합될 때 가장 큰 효과

를 발휘할 수 있다. 따라서 국방 MRO에서의 민·군 협력은 특정 주체의 역할 확대를 전제로 하기보다, 각 주체의 비교우위를 전제로 한 협력의 기본 원칙을 정립하는 데서 논의가 시작되어야 한다. 이와 같은 민·군 간 역할 분담과 상호보완적 협력의 필요성은 기존 국방 MRO 관련 선행연구에서도 반복적으로 제기되고 있다.⁵⁷⁾

둘째, 민·군 통합정비 지휘체계로의 전환은 국방 MRO 운영 구조 전반에 영향을 미치는 구조적 변화인 만큼, 안정성을 고려한 단계적·점진적 접근이 요구된다. 민·군 통합정비 지휘체계는 정비 수행 주체의 변화에 그치지 않고, 지휘·통제 체계, 보안 관리, 계약 및 책임 구조 등 다수의 제도적 요소가 연계되는 복합적 전환을 포함한다. 이러한 변화를 단기간에 일괄적으로 도입할 경우, 현행 군직정비 체계와의 기능 중복이나 운용 혼선, 통제 공백 및 보안 관리상의 문제를 초래할 가능성이 있다. 따라서 민·군 통합정비 지휘체계의 구축은 기존 군직정비 체계를 출발점으로 하여 민·군 협력 기반의 창정비 단계로 점진적으로 확장하는 방식의 단계적 전환을 전제로 추진될 필요가 있다. 특히 초기 단계에서는 군이 지속적으로 유지해야 할 핵심 정비 기능과 민간 활용이 가능한 정비 영역을 체계적으로 구분·식별함으로써, 이후 전환 과정에서 발생할 수 있는 기능 중복이나 책임 불명확성을 최소화하는 것이 중요하다.⁵⁸⁾

셋째, 민·군 협력 확대 과정에서는 정비 효율성 제고와 군의 통제·보안 유지 간의 균형을 핵심 원칙으로 설정해야 한다. 민·군 협력체계는 정비 품질 향상, 정비 속도 개선, 장비 기동률 제고 등 효율성 측면에서 높은 잠재력을 보유하고 있으나, 동시에 기술·군사 보안 약화와 군 통제권 저하라는 위험 요소를 내재하고 있다. 특히 첨단 무기체계의 정비 데이터, 기술정보 및 부품 운영 정보는 전력 유지와 직접적으로 연계되는 민감 영역이므로, 민간 참여가 확대될수록 보안 관리의 중요성은 더욱 증대된다. 이에 따라 민·군 협력은 민간 역량 활용을 통한 효율성 제고와 함께, 군의 통제 및 보안 기반을 안정적으로 유지할 수 있는 방향에서 추진되어야 한다.

넷째, 병력 감소에 대응하기 위해 군 내부 인력구조는 전력 운용 중심으로 재설계될 필요가 있다. 병력자원의 축소와 정비수요 증가는 동시에 진행되고 있으며, 이는 군직정비 체계만으로 정비 기능 전반을 유지하는 데 구조적 한계를 초래하고 있다. 이러한 여건 변화에 대응하기 위해서는 민·군 기술인력의 상호보완적 활용을 전제로, 군 인력은 작전·지휘·감독 등 핵심기능에 집중하고 민간은 기술집약적 정비 영역에서 전문역량을 제공하는 인력 운용

57) 김성도(2024), pp. 64-66.

58) 장지홍(2024), p. 69. “민간참여 활성화에 있어 논의의 시작은 핵심군수능력 식별이며, 군직 필수 영역과 민간 수행 가능 영역의 구분이 기준점이 되어 해당 기준점에서 조정이 시작되어야 한다”

방향이 요구된다. 이를 통해 전투병과 중심의 군 인력 운용 효율을 제고함과 동시에, 병력 감소로 인한 정비 대응력 저하를 완화할 수 있을 것이다.

다섯째, 국방 MRO 민·군 협력은 군 전력 유지와 방위산업 기반 강화를 동시에 고려한 정비생태계 구축의 관점에서 추진될 필요가 있다. 민·군 협력형 정비체계는 민간의 기술·설비 역량과 군의 운용·감독 기능을 연계함으로써, 정비역량의 지속성과 방위산업 기반의 안정적 성장을 함께 도모할 수 있는 구조를 형성한다. 민간의 전문 기술력과 생산 역량은 정비 품질 향상과 부품·기술 자립도 제고에 기여할 수 있으며, 정비 전문인력의 활용 확대와 민간 정비산업의 성장 또한 국가와 군 모두에 긍정적인 파급효과를 제공할 수 있다. 이러한 점에서 국방 MRO는 단기적 정비 효율성 제고를 넘어, 산업정책과 연계된 전력지원 생태계 확장의 관점에서 접근될 필요가 있다.

나. 민·군 협력 강화의 단계별 추진 방안

국방 MRO 민·군 협력체계의 전환은 앞서 제시한 기본 추진 방향을 토대로, 현행 군직정비 체제에서 민·군 통합정비 지휘체계로 이행하는 단계적 접근을 전제로 추진될 필요가 있다. 현 체제에서 전면적인 구조 개편을 단기간에 추진할 경우 운영상 부담과 제도적 혼선이 발생할 가능성이 크므로, 민·군 간 역할 구분과 협력 범위를 점진적으로 확장하는 방식이 보다 현실적인 대안이 될 수 있다. 이에 따라 본 연구는 민·군 협력체계의 안정적 정착을 도모하기 위하여, 전환 과정의 특성을 고려한 3단계 추진 방안을 제시하고자 한다.

1단계 단기 추진방안은 민·군 협력체계로의 전환을 위한 기초 단계로서, 군이 유지해야 할 핵심 정비 기능과 민간이 수행 가능한 정비 영역을 명확히 식별·구분하는 데 중점을 두어야 한다. 이는 향후 협력 범위 확대 과정에서 역할 중복과 책임 혼선을 방지하고, 단계적 전환의 기준을 설정하기 위한 선행 절차에 해당한다. 전투 필수 정비, 보안 민감 기술, 현장 중심의 긴급 대응 기능 등 군 고유의 정비역량은 군이 지속적으로 확보하는 한편, 기술·설비 기반의 후방 정비 분야는 민간이 담당할 수 있도록 기능 범위를 재조정할 필요가 있다. 아울러 정비 데이터의 표준화와 기술자료의 등급화 등 협력 기반을 정비하고, 일부 장비 또는 정비 공정을 대상으로 민·군 협력체계를 시범적으로 적용함으로써 전환의 실효성을 점검하는 것이 요구된다.

2단계 중기 추진방안은 1단계에서 정립된 민·군 역할 구분을 토대로, 창정비 분야에서 민·군 협력체계를 본격적으로 운영하는 단계에 해당한다. 이 단계에서는 기술과 설비 집약도가 높은 창정비 공정을 중심으로 민간의 전문역량을 적극 활용하고, 군은 품질검사·감독

및 지휘·통제 기능을 수행함으로써 효율성과 보안성을 동시에 확보하는 운영 구조를 구축한다. 창정비 공정의 상당 부분은 민간이 담당하되, 기술자료 보호, 정비품질 검증, 계약 및 운영 관리 등 핵심 통제 기능은 군이 지속적으로 유지함으로써 민·군 간 역할의 경계를 명확히 한다. 아울러 병력 감소와 정비수요 증가라는 구조적 환경 변화에 대응하기 위해 군 정비 인력은 통제·검사·감독 중심으로 재편하고, 전문성이 요구되는 정비 영역에서는 민간 전문 인력을 활용함으로써 정비 역량의 지속성을 확보할 필요가 있다. 이러한 중기 단계의 추진은 민·군 협력체계의 실질적 효과를 가시화하는 동시에, 이후 민·군 통합정비 지휘체제로의 전환을 위한 조직·운영 기반을 축적하는 과정으로 기능한다.

3단계 장기 추진방안은 민·군 정비역량과 운영체계를 통합적으로 관리하는 민·군 통합정비 지휘체계를 구축하는 단계에 해당한다. 이는 협력 범위의 단순한 확대가 아니라, 정비계획, 지휘·통제, 품질 및 보안 관리, 데이터 관리, 계약 및 운영 전반을 하나의 체계로 연계하는 구조적 전환을 의미한다. 이 단계에서 군은 정비 기준과 품질·보안 관리 기능을 통합 지휘체계 하에 유지하고, 민간은 기술·설비 기반의 정비 수행 역량을 제공하는 방식으로 기능이 재구조화된다. 또한, 단계별로 축적된 정비 데이터와 기술 자료, 정비 이력 정보는 단일 관리 체계로 통합하여, 모든 정비 단계에서 일관된 기준과 절차가 적용될 수 있는 운영 환경을 조성할 필요가 있다. 이러한 민·군 통합정비 지휘체계는 민간의 전문역량을 전략적으로 활용하면서도 군의 통제와 보안 기반을 유지할 수 있는 최종 발전 형태로서, 국방 MRO 체계의 일관성·효율성·지속가능성을 종합적으로 확보하는 데 핵심적인 역할을 수행할 수 있을 것으로 기대된다.

V. 결론

최근 국방환경은 첨단 무기체계 도입 확대와 병역자원 감소가 동시에 진행되면서, 기존 군 정비체계 전반에 대한 구조적 전환을 요구하고 있다. 이러한 문제의식을 바탕으로 본 연구는 국방 MRO 사업의 지속 가능성 제고를 위해 민·군 협력 강화 모델을 제시하였다. 이를 위해 국방 MRO의 개념과 추진 배경, 해외 운영 사례 및 국내 각 군별 MRO 사업 현황을 종합적으로 검토하였으며, 전문가 인터뷰 분석을 통해 민·군 협력 범위 설정을 위한 평가기준과 대안을 도출하였다. 아울러 AHP 분석을 통해 장비 가동률 및 정비품질 제고를 핵심 평가기준으로 도출하고, 이를 가장 효과적으로 달성할 수 있는 협력 대안으로 '민·군 통합정

비 지휘체계를 최종 협력 모델로 제안하였다. 나아가 해당 모델의 구현을 위한 단계별 추진 방안을 제시하였다.

본 연구의 분석 결과는 국방 MRO 민·군 협력 확대가 정비 주체를 단순히 민간으로 이전하는 문제가 아니라, 전투력 유지와 효율성 제고를 동시에 달성하기 위한 제도적 재편 과정으로 추진되어야 함을 시사한다. 이에 본 연구를 통해 도출된 정책적 시사점은 다음과 같다.

첫째, 국방 MRO 민·군 협력은 개별 군 차원의 효율화 과제를 넘어 국가 차원의 전략적 과제로 인식되어야 한다. 이를 위해 범정부 차원의 정책 조정 체계를 구축하고,⁵⁹⁾ 국방 MRO 관련 제도의 안정적 추진을 위한 재정적 뒷받침이 필요하다. 특히 기존 국방예산 내에서의 단순한 항목 조정이 아니라, 민·군 협력 기반 구축과 제도 정착을 위해 국방 MRO 관련 예산을 별도로 확대·반영하는 방향이 검토되어야 하며, 이를 제도적으로 뒷받침하기 위한 국회의 입법적 지원 역시 병행될 필요가 있다.

둘째, 기존의 외주정비 판단 기준이 경제성 중심으로 운영되어 온 점을 재검토하여,⁶⁰⁾ 평시 효율성과 전시 지속성을 균형 있게 평가할 수 있는 정비 판단 기준을 정립할 필요가 있다. 아울러 유사시 전시동원체계의 실효성을 확보할 수 있도록 위기 대응 체계를 현실화함으로써, 국가 차원의 국방 MRO 정책이 위기 상황에서도 안정적으로 작동할 수 있도록 전시 적응성을 제고해야 한다.

셋째, 민·군 협력 논의는 군직정비와 민간정비를 이분법적으로 구분하는 접근에서 벗어나, 정비 수행 역량, 보안 등급, 경제성 등을 종합적으로 고려한 다차원적 평가에 기반하여 핵심 군직정비능력을 명확히 식별하고 이를 제도적으로 보장할 수 있는 법·제도적 장치를 마련할 필요가 있다.

넷째, 군과 민간이 정비시설과 설비를 상호 활용할 수 있도록 민·군 공동 정비시설 활용에 대한 제도화를 추진해야 한다.⁶¹⁾ 이를 통해 군의 정비 자산을 폐쇄적으로 운용하는 방식에서 탈피하여, 국가 전체의 정비역량을 하나의 유기적 네트워크로 연계·활용하는 체계를 구축할 필요가 있다.

다섯째, 무기체계 획득 단계에서부터 MRO를 고려한 설계 개념을 적용함으로써 정비성과 운용 신뢰성을 제고해야 한다. 이러한 접근은 국내 운용 무기체계의 유지 효율성을 높이는 데 그치지 않고, 향후 방산 수출 무기체계의 후속 군수지원 경쟁력을 강화하는 데에도 기여할 수 있다.

59) 김성도(2024), pp. 71-73.

60) 장지홍(2024), pp. 72-73.

61) 장지홍(2024), pp. 70-71.

본 연구는 군 조직 내 실무 경험을 보유한 인원을 중심으로 한 전문가 조사에 기반하여 분석이 이루어졌다는 점에서, 이해관계자별 인식 차이를 충분히 반영하는 데 일정한 한계를 지닌다. 또한, 장비 유형별 특성을 고려한 세분화된 분석이 충분히 이루어지지 못했다는 한계가 있다. 향후 연구에서는 방산업체 및 민간 정비 전문가 등 다양한 이해관계자를 포함한 분석을 확대하고, 국방 MRO 민·군 협력 강화 모델이 실제 정비 성과에 미치는 영향을 정량적으로 검증하는 후속 연구가 필요하다.

참고문헌

- 강경환. “K-56 탄약운반장갑차 창정비 형태 및 창정비 주기설정에 관한 연구.” 『한국산학기술학회 논문지』 제25권 제8호(2024).
- 공군본부. “공군 MRO 추진방향 및 발전방안.” 『한국군의 MRO 현황과 MRO 역량 강화 및 한미 동맹 발전방안』 국방대/육군군수사령부 주관 국방대 포럼(2025. 4. 23).
- 국무조정실 보도자료, “이재명정부 123대 국정과제 확정”, 2025. 9. 16.
- “국방개혁에 관한 법률 일부개정법률안.”(민홍철의원 대표발의, 2025. 10. 24).
- “‘군용기 정비’ 해외업체에 5년간 2.5조 지불…2조 더 오른다” 『뉴스1』(2024. 10. 15).
- 권남연. “가동률과 연계한 성과기반군수지원 비용 분석방안: 수리부속 관련 비용을 중심으로.” 『국방정책연구』 제39권 제2호(2023).
- 김성도. 『한국형 방위산업 MRO 구축 방향 연구』(서울: 경제사회연구원, 2024).
- 나병우. “함정 빅데이터 체계 구축을 위한 탑재장비 운용 데이터 수집 및 활용방안 연구.” 『한국해군과학기술학회지』 제4권 제1호(2021).
- “늘어나는 공군 정비사 인력유출…희망전역 8년새 2.9배로 증가” 『연합뉴스』(2025. 10. 7).
- “대한항공, 공군 KC-330 공중급유기 ‘시그너스’ 첫 창정비 완료” 『연합뉴스』(2024. 5. 22).
- “모든 함정 정비를 첨단 기술로…민군 협의체 출범”, 국방부 국방소식(2024. 9. 13).
- 문영대. “해군 함정 정비 관리 효율성 향상 방안 연구.” 『인공지능기술 활용과 산학연 용·복합기술 II』 한국산학기술학회 추계 학술발표논문집(2025. 11. 20).
- 박진균. “육군 항공 2계단 정비지원체계 적용 제언.” 『한국항공우주학회 2020 추계학술대회 논문집』(2020).
- 백현민, “미래 국방환경 변화에 대응하기 위한 함정 MRO 추진계획”, 2024 대한민국 MRO 국제컨퍼런스(2024. 12. 13).
- “세계 최고 ‘디지털 정비창’ 목표 인재 육성 매진” 『국방일보』(2025. 5. 1).
- 손정목. “야전운용제원을 활용한 RAM분석 사례 : 해군함정을 중심으로.” 『한국콘텐츠학회논문지』 제12권 제12호(2012).
- 신승민. “항공 MRO산업 분석을 통한 해군 MRO 발전에 대한 연구.” 『항공우주시스템공학회지』 제14권 제5호(2020).
- “쓰기 어렵고 비싸다”…북한 감시할 조기경보기 도입 논란 커지나” 『세계일보』(2022. 10. 29).
- 이창용. 『방위산업 MRO 혁신모델 구축방안』(서울: 안보경영연구원, 2023).
- 장지홍. 『국방 MRO 민간참여 활성화 방안 연구』(서울: 한국국방연구원, 2024).

- “천궁·신궁 등 K-유도무기, 민·군이 함께 정비…협력 모델 만든다”『뉴스1』(2025. 11. 12).
- 한국첨단기술융합학회. “2025 한-미 합정 MRO 군·산(軍·産) 융합발전포럼”(2025. 9. 9).
- “한화시스템, 2050억 규모 ‘천마 체계통합 PBL’ 계약”『한화 보도자료』(2024. 12. 3).
- “한-미 조선협력 ‘MASGA’ 타결, 한국 주도권 강화·투자 구조 대전환.”『해사신문』(2025. 10. 29).
- “해군, 사상 첫 크루제 시범운영…인력유출 대응”『서울경제』(2024. 10. 24).
- “해군, K-조선에 전투함 첫 MRO... 마스가 동참”『한국경제TV』(2025. 11. 20).
- “F-35A 창정비, 2027년부터 청주에서 한국 공군이 직접 한다”『연합뉴스』(2024. 4. 18).
- “HJ중공업, 해군 독도함·고속상륙정 MRO 사업수주”『매일일보』(2024. 12. 17).
- “KAI, 국산 항공기 3종 군수지원 계약…5년간 8천억원 규모”『연합뉴스』(2025. 10. 16).
- “KAI, 록히드마틴 주관 ‘KF-16 시뮬레이터 성능개선사업’ 계약”『연합뉴스』(2025. 11. 10).
- “K-방산, 수출 후속군수지원 강화로 지속가능한 성장 이뤄야.”『뉴스로드』(2024. 9. 21).
- “[軍 정비체계 혁신]②부족한 軍 정비인력, 군무원 채우기가 개혁?”『이데일리』(2019. 9. 26).
- “6세대 전투기·AI 무인기·우주전쟁…공군이 밝힌 미래 청사진”『세계일보』(2025. 11. 2).
- Defense Security Cooperation Agency (DSCA). “Korea-Contractor Logistics Support (CLS) for RQ-4 Block 30 Remotely Piloted Aircraft.”News Release Transmittal No. 19-48(Jul. 30 2019).
- Defense Security Cooperation Agency (DSCA). “Korea-F-35 Joint Strike Fighter Aircraft.”News Release Transmittal No. 13-10(Apr. 3 2013).
- U.S. Department of Defense, “2024 Regional Sustainment Framework”.

A Model for Strengthening Civil–Military Cooperation in Defense MRO Programs

HyeongJun Park & Tae-Yang Kim & Myung-hee Lee
& Seong-In Cho & Seungsu Lee & Yonghoon Ha

Keywords

Defense MRO, Civil-Military Cooperation, Defense Exports, Military Manpower Reduction, Analytic Hierarchy Process (AHP)

The expanding deployment of advanced weapon systems and the declining availability of military manpower in recent years have driven an increasing reliance on civilian capabilities across defense maintenance systems. In particular, government policy directions and the heightened importance of post-delivery logistics support arising from the growth of defense exports have reinforced civil–military cooperation within the defense MRO (Maintenance, Repair and Overhaul) domain. In response to these changing factors, this study aims to propose a model for strengthening civil–military cooperation within the defense MRO system. To this end, this study analyzes the current state of defense MRO practices and employs expert interviews and the Analytic Hierarchy Process (AHP) to quantitatively assess the relative importance of evaluation criteria and cooperation alternatives. The analysis identifies a civil–military cooperation enhancement model based on an integrated maintenance framework aimed at improving equipment availability and maintenance quality, and establishes a phased implementation plan for its realization. In addition, this study offers policy implications and outlines future research directions to enhance the practical applicability of the proposed model.

[논문투고일: 2026. 1. 30.]

[심사의뢰일: 2026. 2. 13.]

[게재확정일: 2026. 3. 24.]

